



 ÉTUDE

SYNTHÈSE DES ÉTUDES SUR LES IMPACTS SANITAIRES, SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES

ZFE-MOBILITÉ DANS LA MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS

MARS 2021



Dans le cadre de l'appel à projet « Villes respirables en 5 ans », la Métropole du Grand Paris s'est engagée à réaliser des études pour la mise en œuvre d'une zone à faibles émissions à l'échelle métropolitaine afin de diminuer les effets du trafic routier sur la pollution de l'air. L'Apur accompagne et coordonne, auprès de la Métropole du Grand Paris, les études des impacts sociaux et économiques de cette ZFE-m. Ces études s'organisent en quatre cahiers auxquels participent Airparif, la DRIEA, Île-de-France Mobilités et l'ORS pour évaluer respectivement les effets sur la qualité de l'air, le trafic routier, les transports en commun et les bénéfices attendus sur la santé.

Ce cahier synthétise et assemble l'ensemble des études d'impacts de l'étape 2, prévue pour mi 2021, qui restreint les véhicules jusqu'au Crit'Air 4 dans le périmètre délimité par l'A86 (A86 exclue). Il récapitule aussi les dispositifs d'accompagnement qui existent pour renouveler les véhicules en faveur de mobilités plus propres et préparer les étapes ultérieures.

Directrices de la publication : **Dominique ALBA, Patricia PELLOUX**

Étude réalisée par : **Michèle-Angélique NICOL, Anaïs LO PINTO**

Sous la direction de : **Olivier RICHARD**

Cartographie et traitement statistique : **Christine DELAHAYE, Marie MOLINIER, Sandra ROGER, Anne SERVAIS**

Photos et illustrations : **Apur sauf mention contraire**

Mise en page : **Apur**

www.apur.org

Sommaire

INTRODUCTION	4
1. Les véhicules et publics concernés	8
Les véhicules concernés par le renforcement de la ZFE-m	8
Les trajets domicile-travail et les professionnels mobiles impactés	14
Les populations les plus susceptibles d'être impactées	18
2. Les gains sur la qualité de l'air	22
Une population métropolitaine exposée à des niveaux de pollution au-delà des valeurs limites.	23
Une contribution importante du trafic routier aux émissions polluantes	24
Impact de la mise en œuvre de la ZFE-m métropolitaine sur les émissions de polluants atmosphériques et de GES	25
Synthèse.	26
3. Les bénéfices sur la santé	28
Principes méthodologiques	28
Répartition des bénéfices sanitaires et équité sociale au sein de la Métropole du Grand Paris	34
Une estimation non exhaustive des bénéfices à mettre en perspective avec un enjeu sanitaire plus global ainsi que des enjeux socio-économiques.	36
4. Les effets sur le trafic routier et les transports collectifs	40
Les impacts sur le trafic routier	40
Les impacts sur les transports collectifs	41
5. Les mesures d'accompagnement existantes et à venir	42
Les aides financières au renouvellement des véhicules et au changement de mobilité	42
Les aides pour les particuliers	43
Les aides pour les professionnels	44
Prêts et micro-crédits.	44
Les offres alternatives aux véhicules individuels thermiques	45
CONCLUSION	46
SYNTHÈSE DES IMPACTS DU RENFORCEMENT DE LA ZFE-m	47
ANNEXES	48
Annexe 1 – Les véhicules du parc immatriculés potentiellement concernés.	48
Annexe 2 – Les enseignements de l'enquête plaque	54
Annexe 3 – Méthodologie utilisée pour l'étude de trafic sur la ZFE-m intra-A86	56
Annexe 4 – Bibliographie ORS	59

INTRODUCTION

Avec un bilan de 6600 décès prématurés¹ et 400 000 personnes qui respirent toujours un air très pollué sur le territoire de la Métropole du Grand Paris², l'amélioration de la qualité de l'air demeure un enjeu sanitaire de prime importance ainsi qu'un enjeu économique. Elle coûterait 3,5 milliards d'euros par an à Paris, soit 1 602 euros par an par habitant, selon une étude européenne (CE Delft, octobre 2020). Le trafic routier, à l'origine de 51 % des oxydes d'azote (NO_x), de 23 % des particules PM_{2,5} (particules dont le diamètre est de 2,5 micromètres) et de 24 % des particules PM₁₀ (particules dont le diamètre est de 10 micromètres) dans la Métropole constitue l'une des principales sources de pollution de l'air³. Face à ce constat, la Ville de Paris, puis la Métropole du Grand Paris, ont choisi de mettre en place une zone à faible émission - mobilité (ZFE-m), l'un des leviers réglementaires offerts aux collectivités par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) de 2015 et repris dans la loi d'orientation sur les mobilités (LOM) de 2019.

À l'image des 247 *low emission zones* eu-

ropéennes, les ZFE-m permettent en effet, dans le cadre de Plan de Protection de l'Atmosphère, de différencier la circulation de certains véhicules selon leur niveau de pollution à travers la classification Crit'Air des véhicules instaurée depuis 2016 en France. Les mesures de restriction de circulation correspondantes sont prises progressivement, étape par étape, afin que les populations et les entreprises les anticipent et s'adaptent. L'objectif principal visé est l'accélération du renouvellement du parc automobile vers des véhicules moins polluants ou peu émissifs grâce à l'émergence d'énergies alternatives (électricité, hydrogène, GNV/BioGNV) ainsi que le report vers d'autres moyens de transport plus vertueux, comme le vélo, les transports en commun et les modes partagés (covoiturage, autopartage).

Depuis le 1^{er} juillet 2019, la Métropole du Grand Paris donne la possibilité aux 79 communes délimitées par l'A86 de créer une ZFE-m métropolitaine, Paris ayant instauré en 2017 l'interdiction de la circulation aux véhicules Crit'Air 5 et non classés. À partir de cette étape, la Ville de

Paris et la Métropole avancent de concert dans la préparation des étapes ultérieures telle que la sortie du diesel à horizon 2024. En septembre 2020, 57 communes sur 79 avaient engagé une démarche pour rejoindre la ZFE-m, certaines ayant lancé une consultation du public ; d'autres ayant signé l'arrêté établissant la ZFE-m. La Métropole assiste les communes en fournissant les études d'impact sur la qualité de l'air, les transports en commun, le trafic routier et la santé (études obligatoires) ainsi que l'analyse des retombées sociales et économiques (facultatives). C'est dans ce cadre que l'Apur s'intéresse aux particuliers, aux activités économiques et aux catégories professionnelles impactés par la mesure, et détaille les mesures d'accompagnement nécessaires à la réussite du dispositif. L'Apur accompagne et coordonne avec la Métropole ces études, organisées en quatre cahiers, auxquelles participent Airparif, la DRIEA, Île-de-France Mobilités et l'ORS pour évaluer respectivement les effets sur la qualité de l'air, le trafic routier, les transports en commun et les bénéfices attendus sur la santé.

Qu'est-ce qu'une ZFE-m ?

Zone d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA), Zone à circulation restreinte (ZCR), Zone à basses émissions (ZBE), Zones à faibles émissions (ZFE), Zones à faibles émissions Mobilité (ZFE-m)... sont autant de termes différents qui désignent un même dispositif visant à diminuer les impacts du trafic routier sur la qualité de l'air. La ZFE-m vise à accélérer le renouvellement du parc de véhicules en proposant des incitations financières à l'achat d'un véhicule moins émetteur ainsi que le développement d'infrastructures comme la création de bornes de recharge. Les véhicules récents doivent répondre à des critères plus contraignants que les véhicules plus anciens en termes de normes d'émissions de polluants atmosphériques, et principalement pour les oxydes d'azote (NO_x) et les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀). En anglais, ces zones sont appelées des LEZ (*low emissions zones*) et existent dans déjà 247 villes en Europe. Leur mise en œuvre s'appuie sur un classement des véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques, du type de véhicule (voitures particulières, deux-roues, véhicules utilitaires légers, poids lourds,...), de leur motorisation et de leur âge. Les dispositifs les plus récents s'appuient sur l'arrêté du 21 juin 2016, instaurant la nomenclature des vignettes Crit'Air.

La loi sur l'orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 et le décret n°2020-1138 de septembre 2020, relatif au non-respect de manière régulière des normes de qualité de l'air, rendent désormais obligatoire la mise en place de ZFE-m aux agglomérations si les taux des principaux polluants dégagés par les véhicules (NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}) sont supérieurs de manière régulière aux limites fixées par l'Union Européenne (d'après l'article L. 2213-4-1 du Code général des collectivités territoriales). Les zones concernées avant le 31 décembre 2020 ont jusqu'à cette date pour mettre en place la mesure. Les agglomérations dont les taux seraient dépassés à partir du 1^{er} janvier 2021 auront ensuite 2 ans pour mettre en place une ZFE-m.

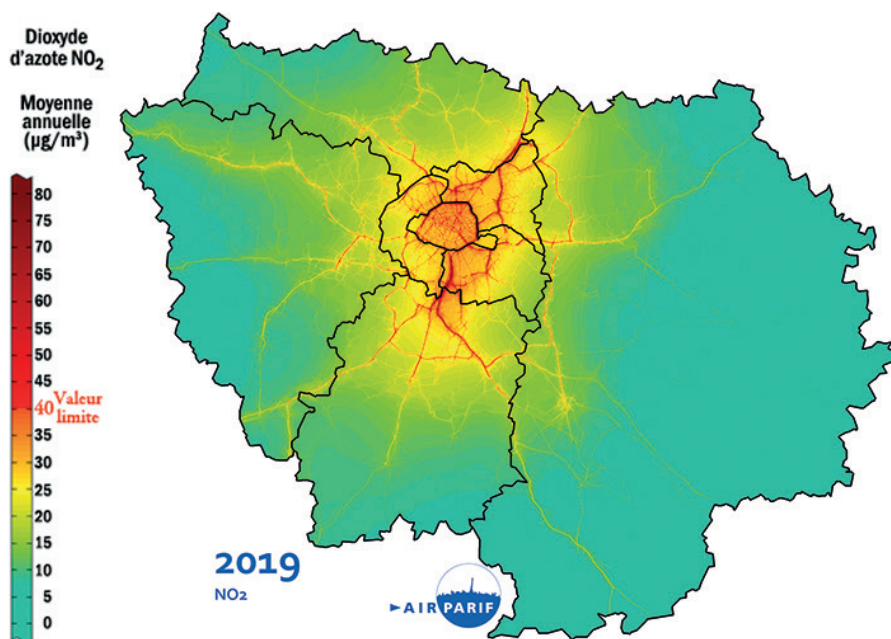
1 — Santé Publique France, 2016

2 — Airparif, 2019

3 — Airparif 2019, Bilan des émissions en Île-de-France 2017.

Ce cahier synthétise et assemble l'ensemble des études sur les impacts sur les véhicules et publics concernées, la qualité de l'air, le trafic routier, les transports en commun et la santé. Il récapitule aussi les dispositifs d'accompagnement qui existent pour renouveler les véhicules en faveur de mobilités plus propres et préparer les étapes ultérieures. Ce cahier propose des éléments d'appréciation sur les points suivants :

- 1 Les véhicules et publics concernés ;
- 2 Les gains sur la qualité de l'air (par Airparif) ;
- 3 Les bénéfices sanitaires (par l'ORS Île-de-France) ;
- 4 Les effets sur le trafic routier et les transports collectifs (partie réalisée respectivement par la DRIEA et Île-de-France Mobilités) ;
- 5 Les mesures d'accompagnement existantes et à venir.



Principes de mise en œuvre progressifs de la ZFE-m dans la Métropole du Grand Paris

Les invariants considérés pour la mise en place d'une ZFE-m métropolitaine qui ont été validés lors du comité de pilotage sont les suivants :

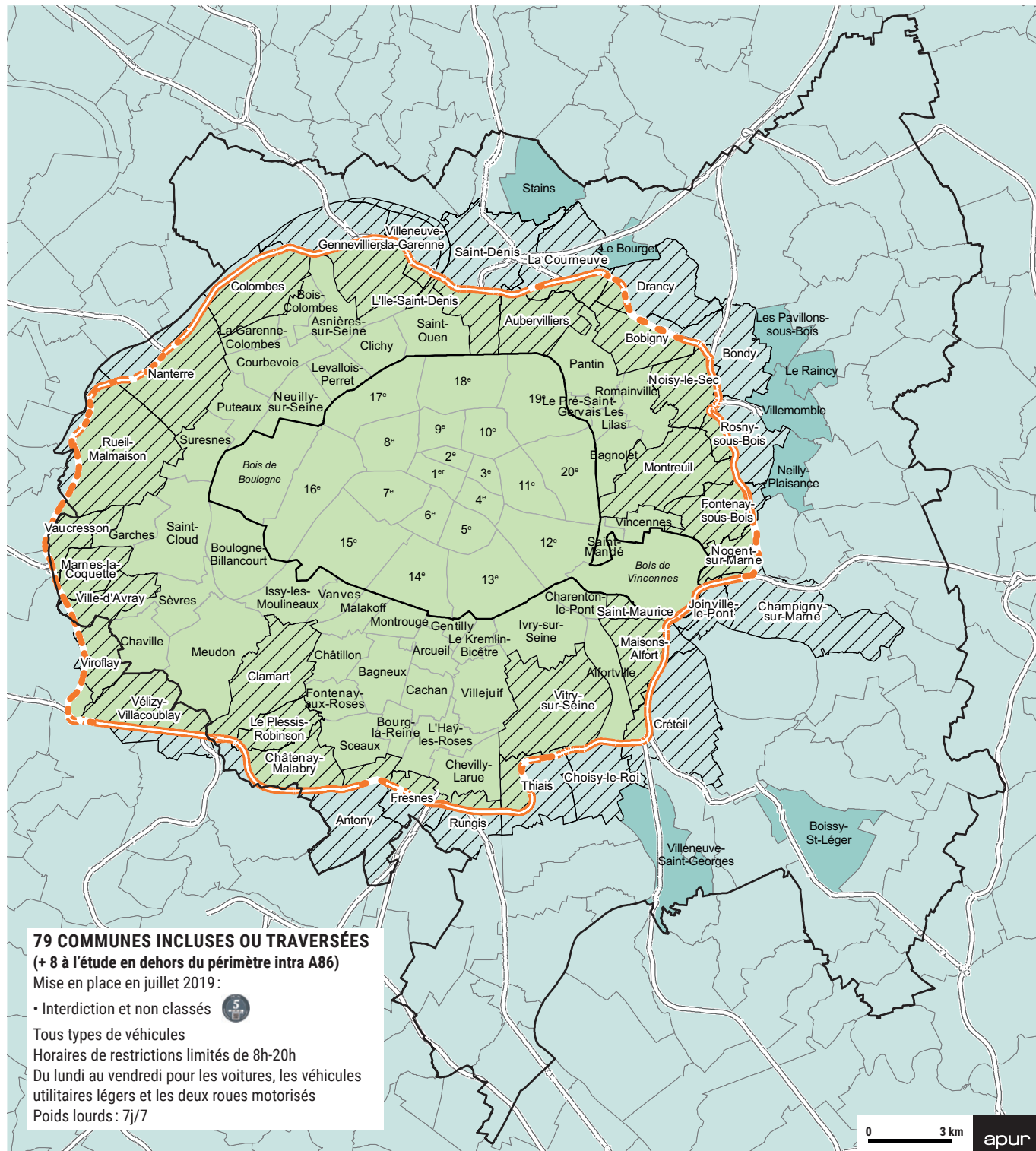
- Mise en place progressive de la mesure au 1^{er} juillet 2019
- Tous types de véhicules Crit'Air 5 et non classés.
- Des horaires de restriction limités de 8h à 20h.
- Pour les véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers et les deux-roues motorisés : du lundi au vendredi.
- Pour les poids lourds, autocars, autobus : 7j/7.
- Un périmètre correspondant à la zone intra A86 (A86 exclue).








La délibération du conseil métropolitain retient la mise en place, en 2019, de la première étape de la ZFE-m qui concerne les véhicules Crit'Air 5 et non classés et précise que d'éventuelles étapes ultérieures font l'objet de nouvelles études, de concertations, d'une délibération du conseil métropolitain, d'une nouvelle consultation réglementaire et d'arrêtés pris par les maires concernés. L'étape 2 envisagée à la mi-2021, étudiée ici, étend les restrictions aux véhicules classés jusqu'au Crit'Air 4.

Le périmètre de restriction a été validé au vu des résultats des études de faisabilité ZAPA menées en 2011-2012. Il concerne l'ensemble de la zone intra-A86, A86 exclue. Ce périmètre permet en effet de maximiser les effets bénéfiques sur la qualité de l'air tout en réduisant les impacts négatifs sur les reports de trafic (cf. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/zone-action-protection-air-paris-zapa>) ; il concentre l'essentiel de la population exposée à la pollution en Île-de-France.

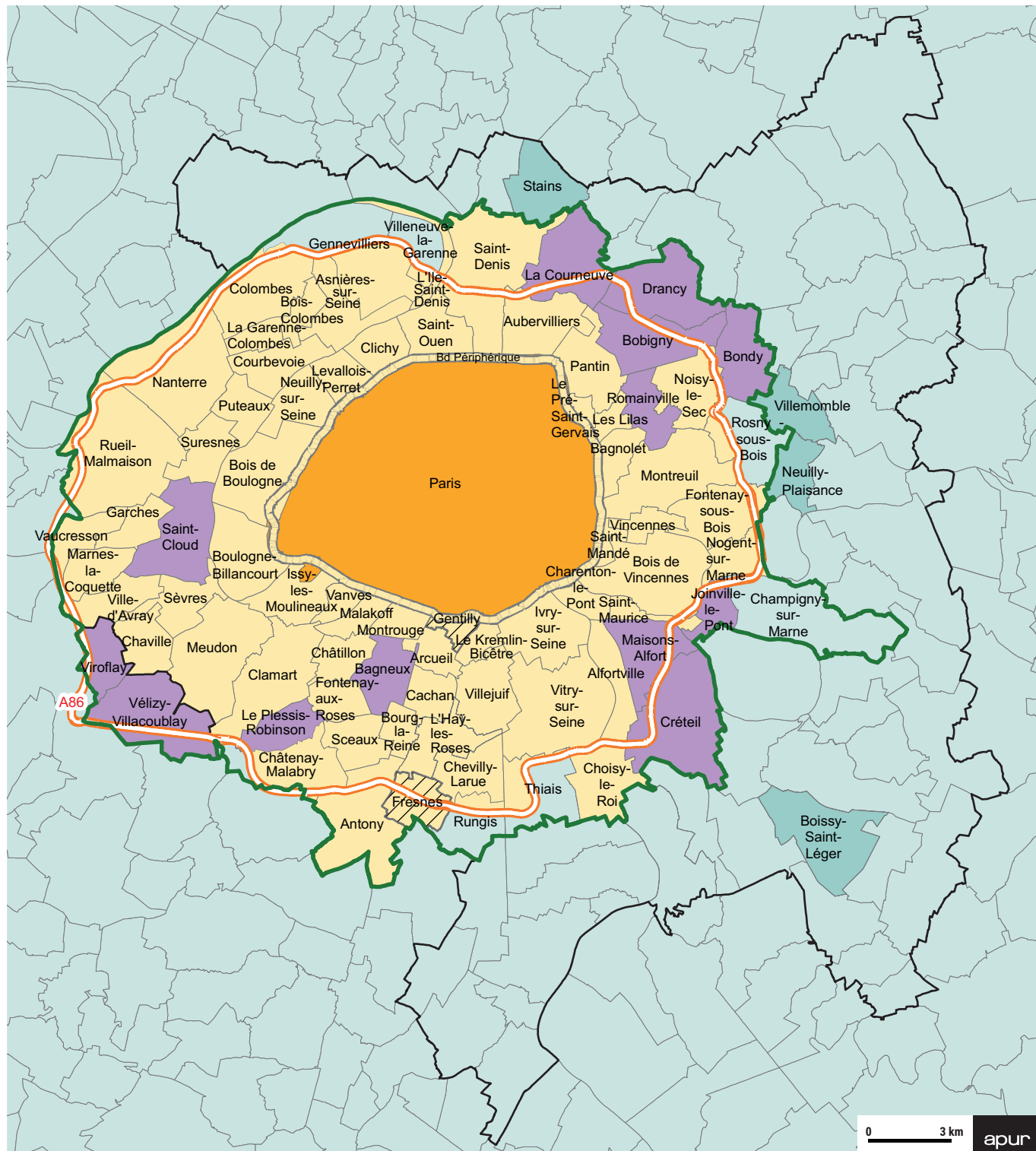
L'ensemble du territoire des 79 communes incluses dans le périmètre ou traversées par l'autoroute A86 a été pris en compte dans le rapport.

PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE DE LA ZONE À FAIBLES ÉMISSIONS MOBILITÉ MÉTROPOLITAINE INTRA A86



-  ZFE-m métropolitaine
-  Commune traversée par l'A86
-  Commune à l'étude en dehors du périmètre intra A86
-  Voies structurantes hors ZFE-m
-  A86
-  A86 : ouvrage en tunnel ou souterrain
-  Limite Métropole du Grand Paris

AVANCEMENT DE LA MISE EN PLACE DE LA ZONE À FAIBLES ÉMISSIONS MOBILITÉ MÉTROPOLITAINE



Interdiction de circulation des véhicules

- Crit'Air 4, 5 et non classé
- Crit'Air 5 et non classé
- Crit'Air 5 et non classé avec mise en place différée
- Commune du périmètre non engagée à ce jour dans la ZFE-m
- Commune hors du périmètre souhaitant rejoindre la ZFE-m
- Périmètre ZFE-m
- A86
- Limite Métropole du Grand Paris

Source : Apur, Métropole du Grand Paris, mars 2021

1. Les véhicules et publics concernés

LE PARC IMMATRICULÉ



75 %

de véhicules particuliers,
soit 1,9 million de véhicules



12 %

de véhicules utilitaires légers,
soit 280 000 véhicules



11 %

de deux-roues motorisés,
soit 300 000 véhicules



1 %

de poids lourds,
bus et autocars,
soit 35 000 véhicules

apur

Les véhicules concernés par le renforcement de la ZFE-m

Le parc de véhicules d'Île-de-France utilisé comme référence pour évaluer l'impact de la ZFE-m sur les véhicules et les populations des communes est le parc immatriculé. Il correspond à l'ensemble des véhicules immatriculés au 1^{er} janvier 2020 en Île-de-France. Ces données sont issues du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, et ont été redressées par les contrôles techniques : ne sont donc considérés que les véhicules immatriculés à jour de leur contrôle technique. Issu d'une nouvelle méthodologie en place depuis le 1^{er} janvier 2019, ce croisement avec les données issues des contrôles techniques permet ainsi de ne considérer que les véhicules autorisés à circuler, susceptibles de rouler dans la ZFE-m. Le nombre de véhicules immatriculés est renseigné à la commune, pour chaque catégorie, selon leur date d'immatriculation et leur motorisation. L'ensemble des véhicules (automobiles, utilitaires légers, poids lourds, autocars et bus) est estimé par vignette Crit'Air. Pour les deux-roues motorisés, qui ne font pas l'objet d'un contrôle technique, des ordres de grandeur ont été livrés.

L'utilisation des véhicules (*Extrait du site du SDES*) :

« Chaque véhicule est comptabilisé dans la commune où il a été immatriculé, indépendamment de son usage et des habitudes de circulation de son propriétaire. Ainsi, si l'on peut supposer que les voi-

tures, et dans une moindre mesure les véhicules utilitaires, circulent principalement dans la métropole dans laquelle ils ont été immatriculés, la situation est très différente pour les poids lourds. Ces derniers sont amenés à circuler sur de longues distances, donc hors de leur métropole d'immatriculation, et bien sûr dans d'autres métropoles. Le parc de poids lourds immatriculés dans une commune de la métropole n'est donc pas un bon indicateur du transit des poids lourds dans le territoire. Concernant les voitures, il n'est pas tenu compte ici des habitudes de circulation, tant géographiques (déplacement domicile-travail, tourisme) que temporelles (circulation le jour, la nuit, en semaine ou les week-ends, fréquence d'utilisation) de leur propriétaire. »

75 % du parc immatriculé dans la ZFE-m est composé de véhicules particuliers

Le parc immatriculé dans les 79 communes intra autoroute A86 est composé très majoritairement de véhicules particuliers (VP), à hauteur de 75,5 %, soit 1,9 million de véhicules. Les véhicules utilitaires légers (VUL) représentent 11 % du parc immatriculé (soit 285 000 véhicules), les deux-roues motorisés (2RM) au 1^{er} avril 2018, 12 % (soit 300 000 véhicules). Les bus, autocars et les poids lourds (PL) apparaissent comme négligeables : ils constituent 1 % du parc immatriculé total soit 35 000 véhicules.

75 % du parc immatriculé dans la ZFE-m est composé de véhicules particuliers

L'évolution du parc immatriculé dans la Métropole entre 2019 et 2020 indique une baisse du nombre de véhicules particuliers de 0,4 %, soit 9 800 immatriculations en moins, dont la quasi-totalité dans les communes de la ZFE-m (9 000 immatriculations). Cette baisse confirme le phénomène de démotorisation à l'œuvre depuis une vingtaine d'années dans les centres urbains. Pour les autres catégories de véhicules (hors deux-roues motorisés⁴), l'évolution du parc révèle une augmentation du nombre de véhicules : + 5 700 véhicules utilitaires légers, soit une hausse de 1,6 % du parc, + 1 000 poids lourds (+2,9 %) et + 400 bus et cars immatriculés dans la Métropole (+3,0 %).

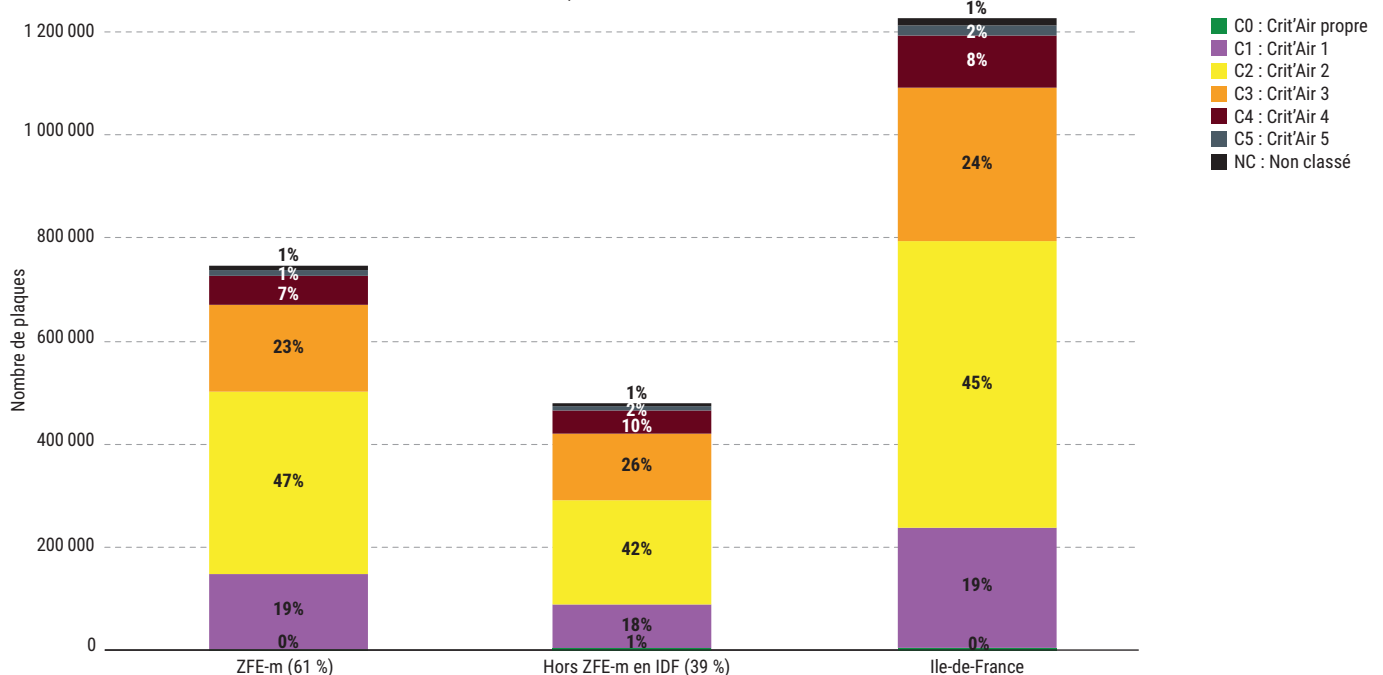
La part de véhicules les plus polluants (Crit'Air 4, 5 et non classés) a significativement baissé en un an pour l'ensemble du parc (hors deux-roues motorisés¹), passant de 14,8 % en 2019 à 12,2 % en 2020, de 14,1 % à 11,1 % pour les véhicules utilitaires légers, de 31,5 % à 25,5 % pour les poids lourds et de 16,1 % à 13,8 % pour les bus et autocars immatriculés dans la Métropole. Cela représente 82 000 véhicules Crit'Air 4, 5 et non

classés en moins dans la Métropole. Ce net recul des véhicules anciens, observé également à l'échelle nationale, s'explique par le durcissement en mai 2019 des règles du contrôle technique qui a accéléré leur sortie du parc. À l'échelle des communes intra A86, la baisse s'observe dans les mêmes proportions que celle de la Métropole. La part de véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés immatriculés dans la ZFE-m passe de 13,4 % en 2019 à 10,9 % en 2020 pour les voitures, de 12,6 % à 9,8 % pour les véhicules utilitaires légers, de 35,9 % à 29,7 % pour les poids lourds et de 14,6 % à 12,6 % pour les bus et autocars. Au total, 82 000 véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés dans la Métropole dont 58 300 dans la ZFE-m ont soit été remplacés, plutôt par des Crit'Air Propre, 1 ou 2, soit n'ont pas été renouvelés.

Même si les restrictions de circulation s'appliquent dans le périmètre des communes à l'intérieur de l'autoroute A86, elle concerne aussi les véhicules d'Île-de-France qui viennent dans la ZFE-m. 39 % des véhicules franciliens qui roulent dans le périmètre intra A86 (autoroute A86 exclue) sont immatriculés en dehors de la ZFE-m.

4 — Seules les données de 2018 existent pour les deux-roues motorisés. L'analyse de l'évolution du parc n'est pas disponible.

OÙ SONT IMMATRICULÉS LES VÉHICULES FRANCILIENS QUI VIENNENT DANS LA ZFE-m ?



Source : Enquête plaques 2018, Métropole du Grand Paris, traitement Apur

10,9 % des véhicules particuliers immatriculés dans la ZFE-m sont Crit'Air 4, 5 ou non classés (12 % à l'échelle de la Métropole, 13 % à l'échelle régionale)

Le département de Seine-Saint-Denis est le plus impacté par la mesure avec 18 % du parc de véhicules particuliers impactés (soit 6 % de Crit'Air 5 et non classés et 12 % de Crit'Air 4) et 9 % du parc des deux-roues motorisés.

Les poids lourds sont les plus impactés par les restrictions de circulation avec 29,7 % de véhicules concernés dans la ZFE-m mais ils représentent peu de véhicules (6400 dont 3800 Crit'Air 5 et non classés). Parmi les véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés, ceux Crit'Air 4 constituent la part la plus importante des véhicules impactés. Avec le renouvellement naturel du parc, les véhicules Crit'Air 5 et non classés ont déjà été remplacés ou abandonnés. . Au-delà de l'étape 2 envisagée en juin 2021, ce sont les échéances de 2024 avec l'objectif de sortir du diesel puis de 2030 pour l'ensemble des véhicules thermiques et des hybrides rechargeables (Crit'Air 1) qu'envisagent les professionnels.

L'essentiel du parc immatriculé est composé de véhicules Crit'Air 2 (43 % du parc immatriculé, toutes catégories confondues) puis de Crit'Air 1 et 3 (respectivement 23 % et 22 %). Ainsi, les prochaines étapes prévues à horizon 2024 qui interdiront la circulation jusqu'aux véhicules Crit'Air 3 puis Crit'Air 2 impacteront fortement les populations et activités économiques. Ces échéances sont anticipées dès maintenant pour choisir le type de véhicule dans lequel investir lorsqu'un véhicule est nécessaire, ou bien pour utiliser des moyens alternatifs.

LE PARC IMPACTÉ CRIT'AIR 4, 5 ET NC



10,9 %

de véhicules particuliers
soit **209 600** véhicules



9,8 %

de véhicules utilitaires légers
soit **27 500** véhicules



8 %

de deux-roues motorisés
soit **24 000** véhicules



29,7 %

de poids lourds
soit **6 400** véhicules



12,6 %

de bus et autocars
soit **1 700**
véhicules

apur

LES VÉHICULES CRIT'AIR 4 DANS LA ZFE-M



6 %

de véhicules particuliers
soit **115 000** véhicules



6 %

de véhicules utilitaires légers
soit **16 600** véhicules



8 %

de deux-roues motorisés
soit **24 000** véhicules



12 %

de poids lourds
soit **2 600** véhicules

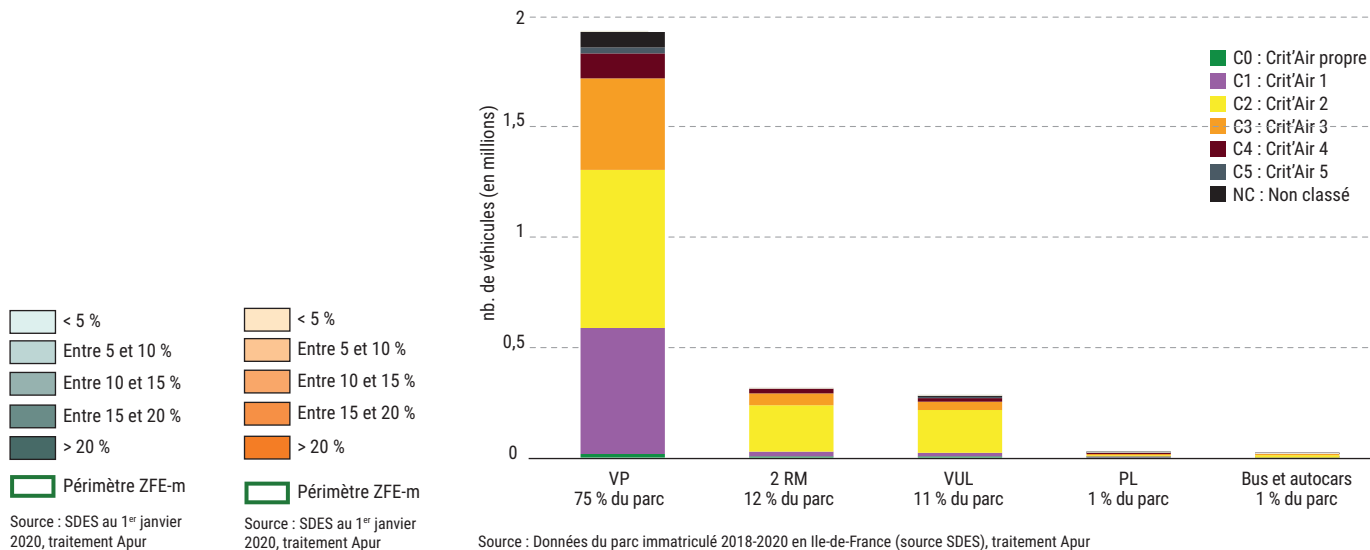


6 %

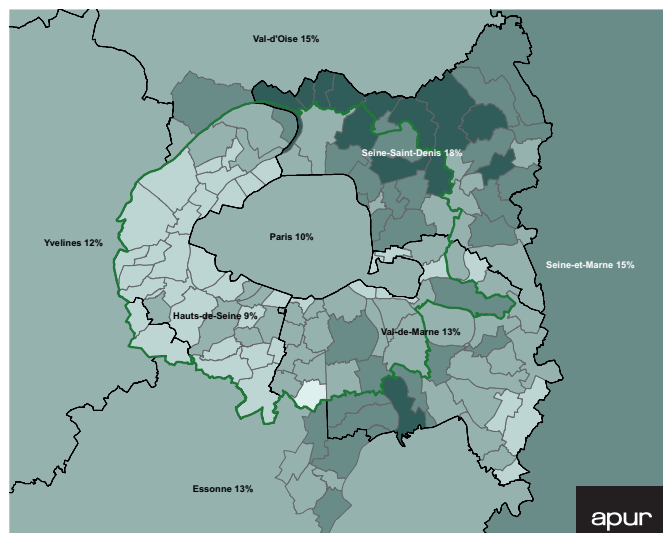
de bus et autocars
soit **700**
véhicules

apur

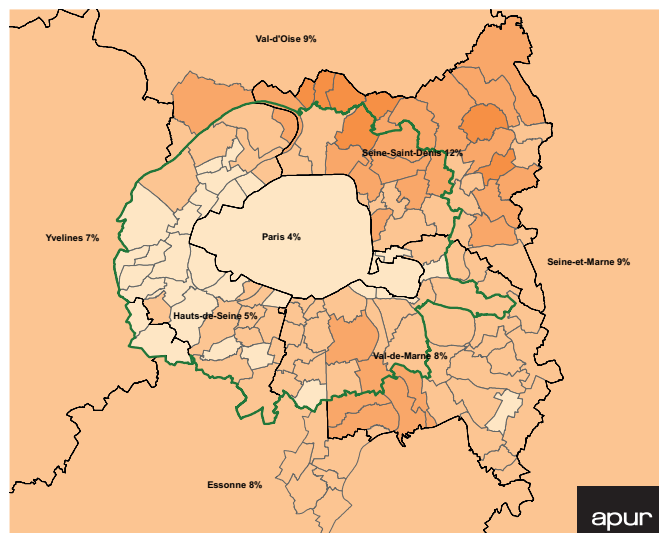
COMPOSITION DU PARC IMMATRICULÉ DES COMMUNES DE LA ZFE-m SELON LES VIGNETTES CRIT'AIR ET LE TYPE DE VÉHICULE (2020)



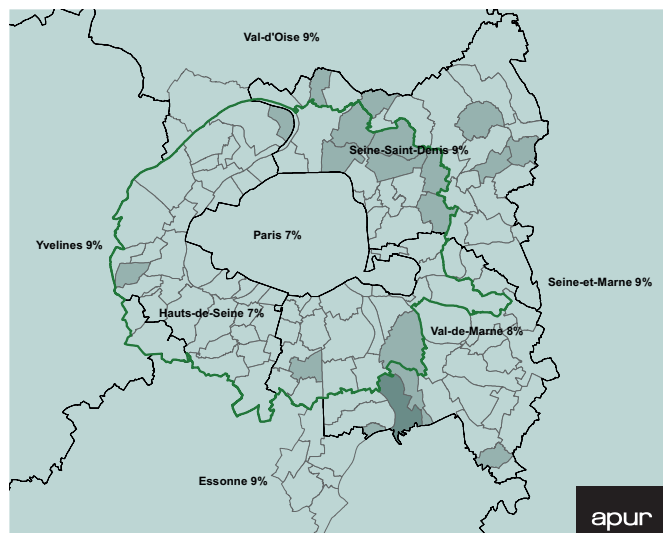
PART DE VP NON CLASSÉS OU CRIT'AIR 4 ET 5



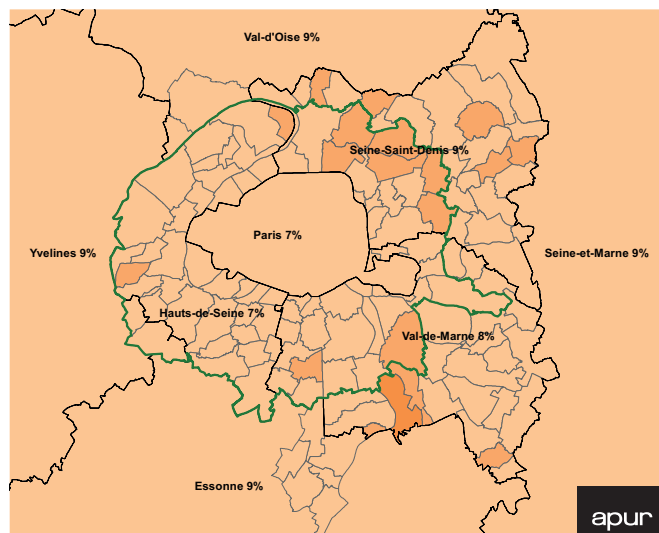
PARC IMMATRICULÉ DE VP : FOCUS CRIT'AIR 4



PART DE 2RM NON CLASSÉS OU CRIT'AIR 4 ET 5



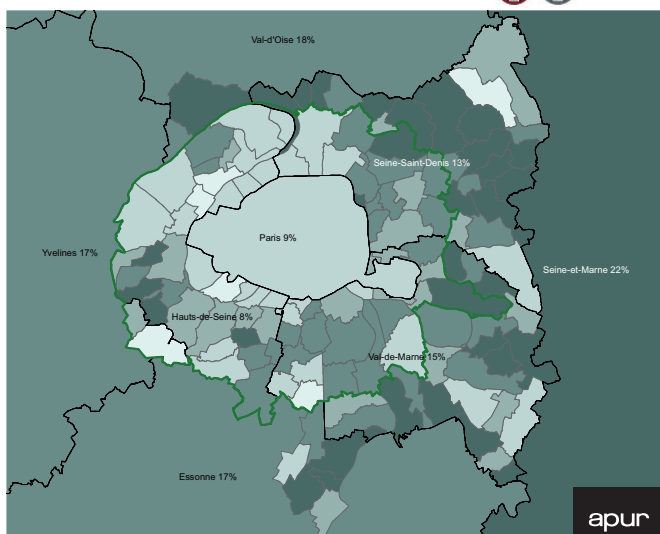
PARC IMMATRICULÉ DE 2RM : FOCUS CRIT'AIR 4



Source : SDES au 1^{er} avril 2018, traitement Apur

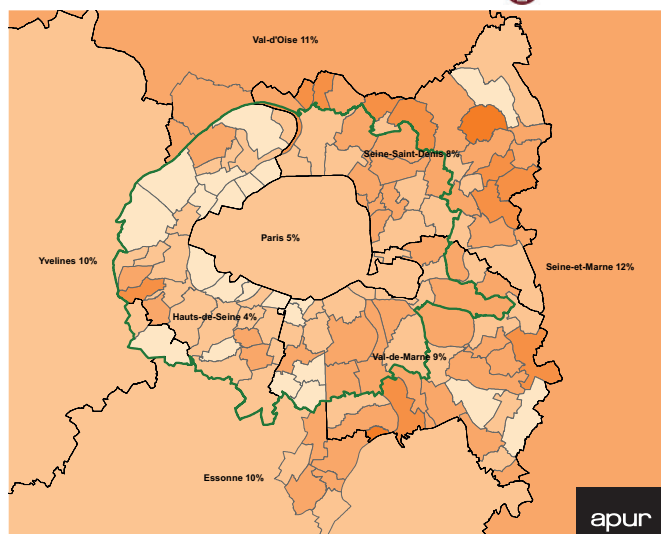
Source : SDES au 1^{er} avril 2018, traitement Apur

PART DE VUL NON CLASSÉS OU CRIT'AIR 4 ET 5



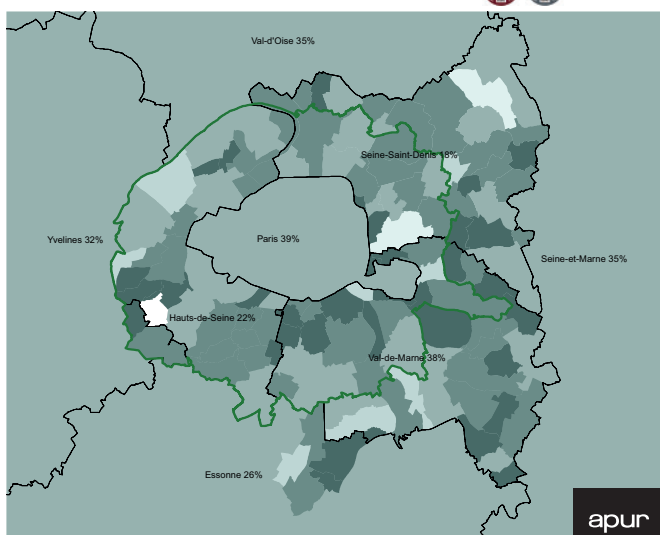
apur

PARC IMMATRICULÉ DE VUL : FOCUS CRIT'AIR 4



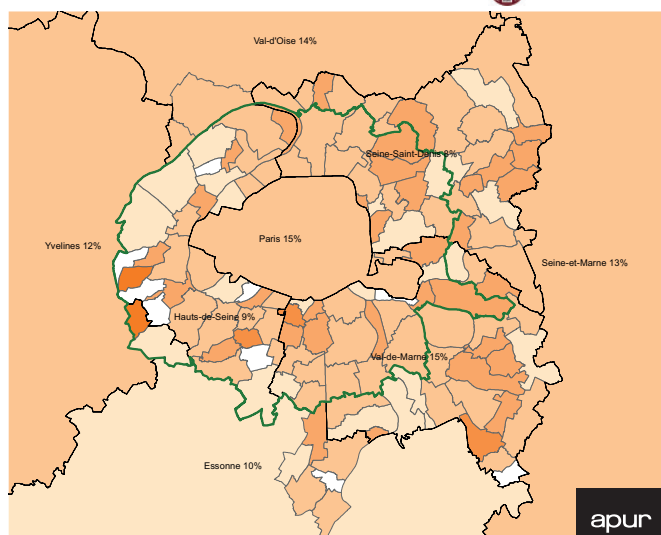
apur

PART DE PL NON CLASSÉS OU CRIT'AIR 4 ET 5



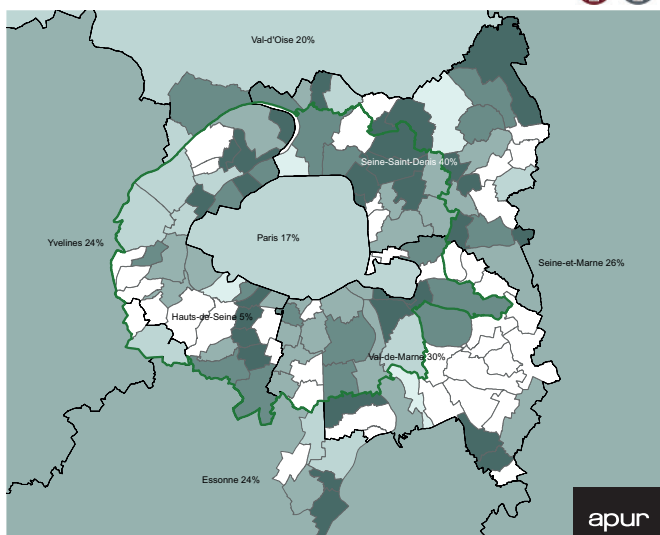
apur

PARC IMMATRICULÉ DE PL : FOCUS CRIT'AIR 4



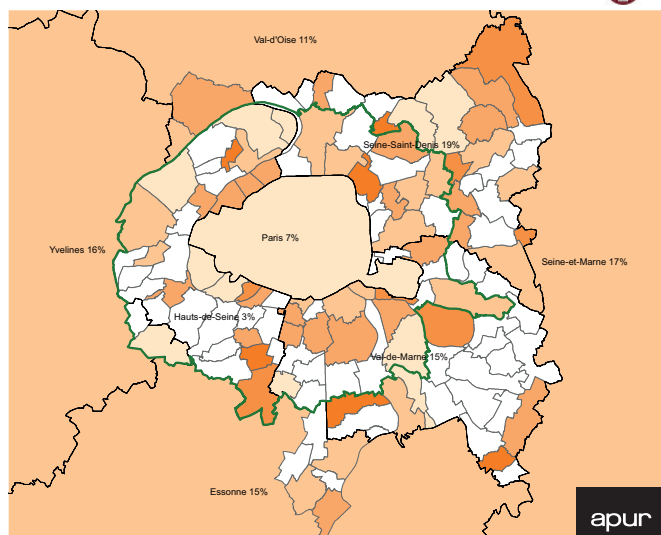
apur

PART DE BUS ET CARS NON CLASSÉS OU CRIT'AIR 4 ET 5







apur

PARC IMMATRICULÉ DE BUS ET CARS : FOCUS CRIT'AIR 4















apur

	Véhicules particuliers 							Véhicules utilitaires légers 						
	Nombre	Dont Crit'Air 5 et non classé		Dont Crit'Air 4		Total étape 2 (Crit'Air 4, 5 et non classés)		Nombre	Dont Crit'Air 5 et non classé		Dont Crit'Air 4		Total étape 2 (Crit'Air 4, 5 et non classés)	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Paris	578 945	32 920	6%	25 788	5%	58 708	10%	84 923	3215	4%	4 583	5%	7 798	9%
Communes de la ZFE-m	1 930 809	94 583	5%	114 987	6%	209 569	11%	279 978	10 874	4%	16 590	6%	27 464	10%
Métropole du Grand Paris	2 546 382	131 316	5%	178 529	7%	309 845	12%	373 344	16 174	4%	25 097	7%	41 271	11%
Île-de-France	5 263 801	275 247	5%	402 083	8%	677 330	13%	678 037	41 001	6%	58 308	9%	99 310	15%

	Poids lourds 							Bus et autocars 						
	Nombre	Dont Crit'Air 5 et non classé		Dont Crit'Air 4		Total étape 2 (Crit'Air 4, 5 et non classés)		Nombre	Dont Crit'Air 5 et non classé		Dont Crit'Air 4		Total étape 2 (Crit'Air 4, 5 et non classés)	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Paris	5 160	1 202	23%	785	15%	1 987	39%	6 590	636	10%	463	7%	1 099	17%
Communes de la ZFE-m	21 575	3 793	18%	2 623	12%	6 416	30%	13 283	926	7%	743	6%	1 668	13%
Métropole du Grand Paris	37 315	5 545	15%	3 985	11%	9 530	26%	14 381	1 060	7%	930	6%	1 991	14%
Île-de-France	68 910	11 889	17%	7 705	11%	19 593	28%	22 215	1 720	8%	2 159	10%	3 879	17%













Source : données du parc immatriculé au 01/01/2020 (source SDES), traitement Apur

VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS (VUL)

	< 5 %		< 5 %
	Entre 5 et 10 %		Entre 5 et 10 %
	Entre 10 et 15 %		Entre 10 et 15 %
	Entre 15 et 20 %		Entre 15 et 20 %
	> 20 %		> 20 %
	Périmètre ZFE-m		Périmètre ZFE-m

Source : SDES au 1^{er} janvier 2020, traitement Apur

POIDS LOURDS (PL), BUS ET AUTOCARS

	< 10 %		< 10 %
	Entre 10 et 20 %		Entre 10 et 20 %
	Entre 20 et 40 %		Entre 20 et 40 %
	Entre 40 et 60 %		Entre 40 et 60 %
	Entre 60 et 100 %		Entre 60 et 100 %
	Périmètre ZFE-m		Périmètre ZFE-m

Source : SDES au 1^{er} janvier 2020, traitement Apur

L'estimation du parc immatriculé faisant l'objet de restrictions de circulation constitue une estimation haute du parc impacté par le renforcement de la ZFE-m et ce pour plusieurs raisons :

- Au 1^{er} janvier 2021, une part des véhicules les plus anciens aura déjà été renouvelée.
 - Certains de ces véhicules roulent très peu, voire pas du tout, ou en dehors des horaires de restriction.
 - Parmi ceux qui sont immatriculés en dehors de la ZFE-m, certains n'effectuent pas de trajet nécessitant d'y entrer.
 - Pour les flottes d'entreprises, on observe un « effet de siège » non négligeable pour certaines communes où un nombre de véhicules immatriculé peut être très élevé. Dans les communes avec des sièges sociaux, certaines entreprises ont pu immatriculer l'ensemble de leur flotte dans la commune où se situe leur siège social alors que toute leur flotte n'y circule pas.
 - Certains véhicules font l'objet d'une dérogation au niveau national (véhicules de secours, véhicules prioritaires).
 - Les véhicules non classés, Crit'Air 5 et Crit'Air 4 immatriculés à Paris font déjà l'objet d'une ZCR en journée, certaines communes ont déjà mis en place les restrictions de circulation aux véhicules non classés et Crit'Air 5 ;
 - Enfin, certains ménages et certaines entreprises disposent de plusieurs véhicules classés dans différentes catégories Crit'Air. Ils peuvent ainsi adapter le véhicule utilisé au trajet envisagé.
- Cette source demeure la source la plus fiable pour estimer un parc de véhicules à la commune.

Les trajets domicile-travail et les professionnels mobiles impactés

Les trajets domicile-travail dans la ZFE-m

Une façon d'approcher les populations concernées par les restrictions de circulation est d'estimer le nombre de véhicules utilisés pour des trajets domicile-travail ayant pour origine et/ou destination une commune située dans le périmètre de la ZFE-m. 3 805 819 actifs franciliens ont un trajet domicile-travail qui concerne la ZFE-m (source : Insee, RP 2015). Parmi eux, 1 073 886 utilisent une voiture pour effectuer ce trajet, soit 28 %. Si on compte une voiture par actif⁵ et que l'on considère que 10,4 % de ces véhicules sont Crit'Air 4, 5 ou non classés (source : enquête par vidéosurveillance des plaques d'immatriculation 2018), ce sont 119 726 véhicules particuliers, soit 3,1 % des actifs qui travaillent ou résident dans la ZFE-m (quel que soit leur mode de transport)⁶ qui seraient concernés par l'étape 2 de la ZFE-m. Notons qu'une partie a déjà pu trouver une alternative depuis juillet 2019 avec la mise en place de la première étape de la ZFE-m qui restreint la circulation aux véhicules Crit'Air 5 et non classés et la deuxième étape de la ZCR Parisienne, jusqu'au Crit'Air 4.

Le nombre de véhicules impactés correspond à une estimation haute du nombre de véhicules potentiellement concernés par une restriction de circulation, notamment parce que cette source ne donne aucune indication sur la plage horaire d'utilisation des véhicules. Or, la ZFE-m n'est aujourd'hui mise en œuvre que du lundi au vendredi entre 8 heures et 20 heures pour les véhicules légers.

Les professions qui dépendent d'un véhicule

Certaines professions (artisans, professions libérales, aides ménagères, etc.) nécessitent l'utilisation d'un véhicule pour exercer leur activité (transport de matériel, tournées, visites de chantiers ou de clients / patients). Au total, ce sont 25 professions qui ont été retenues parmi les 486 professions répertoriées par le recensement de la population. Ces 25 professions correspondent à un total d'un peu moins de 202 000 actifs en Île-de-France (source : Insee, RP 2015), parmi lesquels moins de 21 000 seraient concernés par une restriction de circulation des véhicules non classés ou Crit'Air 4 et 5.

Par ailleurs, on peut considérer qu'environ 740 400 salariés travaillent de nuit⁷ en Île-de-France dont environ 600 000 dans la Métropole du Grand Paris. Si tous utilisaient une voiture pour se rendre au travail, entre 61 000 et 75 000 d'entre eux pourraient être concernés par les restrictions imposées par l'étape 2 de la ZFE-m. Rappelons cependant que la ZFE-m ne serait pas effective entre 20 heures et 8 heures du matin, ce qui lèverait cette contrainte pour beaucoup d'entre eux.

Par ailleurs, plusieurs enquêtes menées, soit auprès des TPE d'Est Ensemble (enquête auprès de 300 entreprises de moins de 10 salariés à Est Ensemble fin 2017) soit auprès d'artisans et petits commerçants de Paris (étude CCIP auprès de 1 500 établissements en 2014) et de petite couronne (étude CROCIS auprès de 1 500 établissements en 2015) ont également permis d'évaluer l'usage de véhicules motorisés par ces professions et la typologie de ces véhicules. Il en ressort

*1 073 886 voitures
sont utilisées
quotidiennement
pour des trajets
domicile-travail
impliquant au moins
une commune située
dans le périmètre de
la ZFE-m*

5 — Le taux de remplissage moyen des véhicules utilisés pour des trajets domicile-travail est de 1,06.

6 — Ayant un trajet domicile-travail ayant pour origine et / ou destination une commune incluse dans la ZFE-m.

7 — Le travail de nuit, au sens de l'enquête emploi, est une période de travail qui se situe, même partiellement, dans la tranche minuit à 5 heures du matin.

que ces professions utilisent en grande majorité des véhicules utilitaires légers (entre 70 % et 95 % des véhicules selon les enquêtes). L'enquête d'Est Ensemble, réalisée après la mise en place de la ZCR parisienne a mis en évidence que 97 % de ces VUL étaient conformes aux exigences de la ZCR. Il ressort également de ces trois enquêtes que les aides au renouvellement sont très peu connues par ce type d'acteurs économiques.

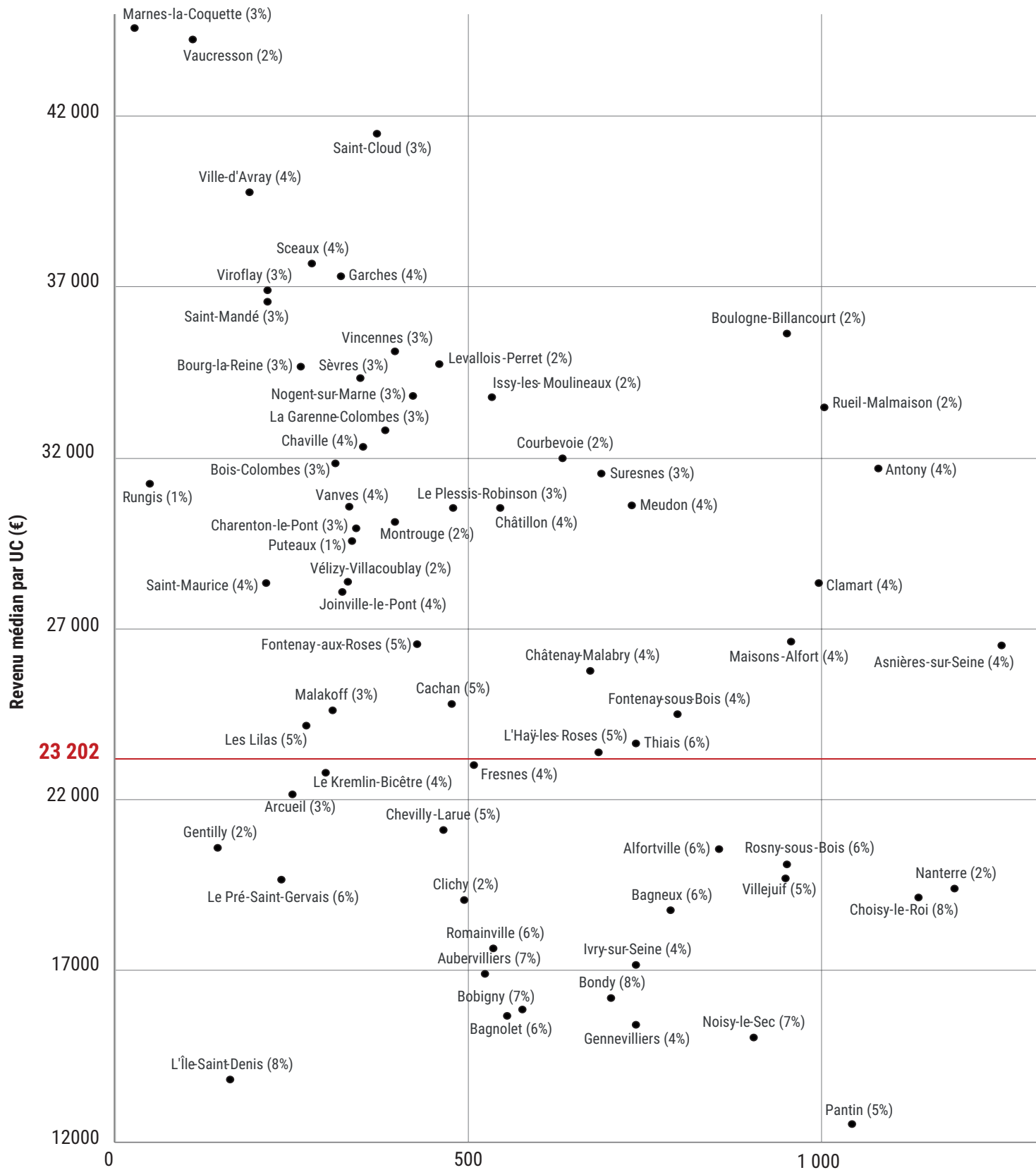
Enfin, des dérogations sont prévues dans le cadre de la ZFE-m pour prendre en compte un certain nombre de spécificités de véhicules ou de publics spécifiques comme les personnes handicapées, les véhicules utilisés pour les déménagements, pour l'approvisionnement des marchés ou certains autres véhicules spécifiques (camions-citernes, véhicules frigorifiques, véhicules de collection...).



La Défense : vue de l'esplanade côté sud, vue vers Paris avec l'A14 et la ligne de métro 1

© Apur - Maud Charasson

NOMBRE DE VÉHICULES PARTICULIERS CONCERNÉS PAR L'ÉTAPE 2 UTILISÉS POUR LES TRAJETS DOMICILE-TRAVAIL PAR COMMUNE EN FONCTION DU REVENU MÉDIAN DE LA COMMUNE



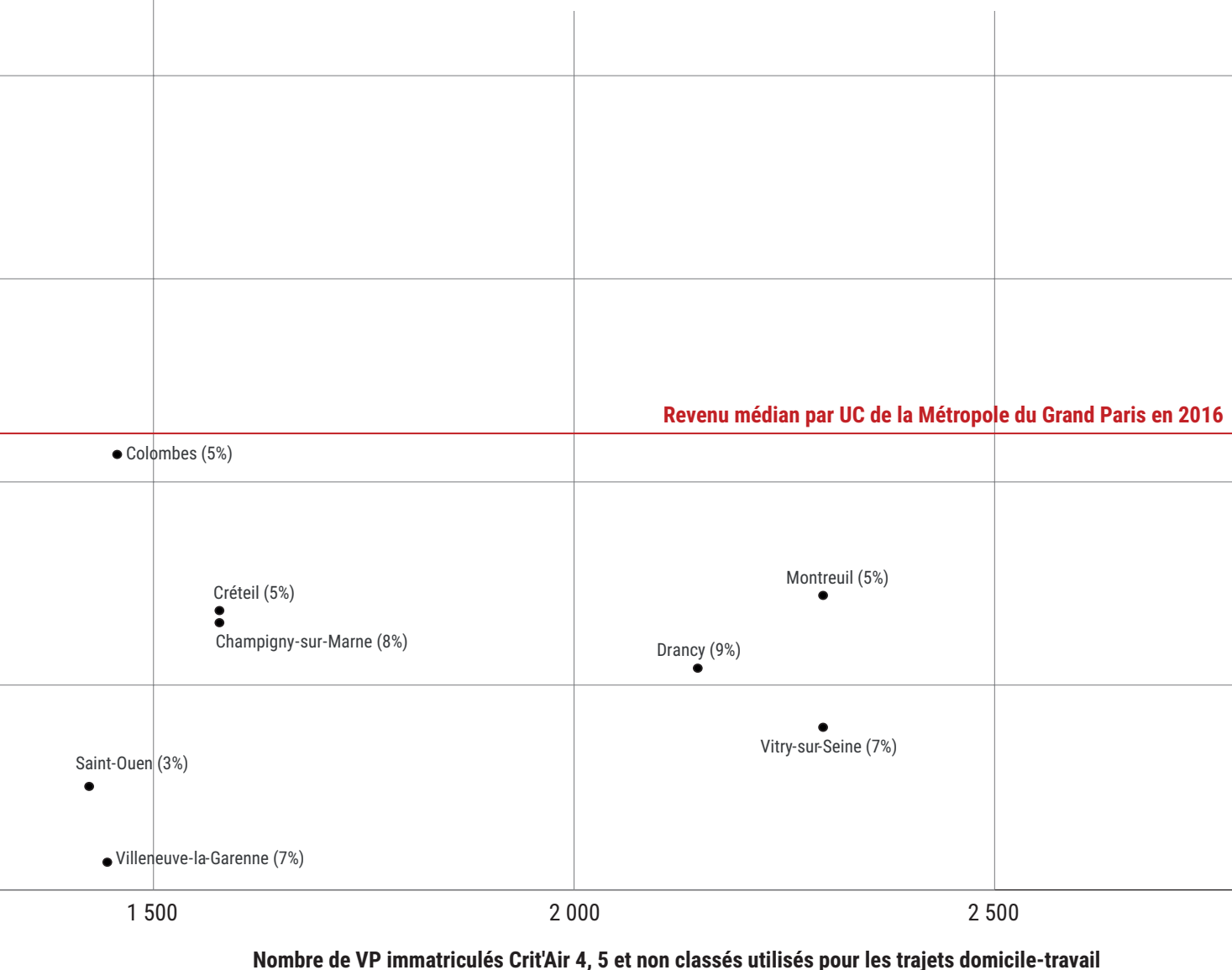
Sources : Filosofi 2016, Insee RP 2016, SDES 2020, traitement APUR
 (X %) : Part de VP impactés parmi le parc immatriculé de VP de la commune

Les revenus médians des ménages et la part de véhicules particuliers, utilisés pour des trajets domicile-travail, concernés par une interdiction dans les communes de la ZFE-m

Le graphique ci-dessous met en relation la part de véhicules particuliers utilisés pour des trajets domicile-travail potentiellement interdits par la mise en place de l'étape 2 de la ZFE-m (en abscisse) et le revenu médian des ménages (en ordonnée) pour chacune des communes de la ZFE-m. La part de véhicules impactés de la commune est indiquée entre parenthèses. Les communes situées sous le trait rouge horizontal présentent un revenu médian disponible par unité de

consommation inférieur à celui dans la Métropole. Parmi elles, cinq ont plus de 1 500 véhicules concernés : Montreuil, Créteil, Vitry-sur-Seine, Champigny-sur-Marne et Drancy. Saint-Ouen, Villeneuve-la-Garenne, Bagnolet, Pantin, Gennevilliers, La Courneuve, Noisy-le-Sec, Aubervilliers, Bobigny, Saint-Denis sont les communes où le revenu médian disponible par UC ne dépasse pas 17 000 € avec plus de 500 véhicules impactés.

Le nombre de véhicules utilisés pour des trajets domicile-travail susceptibles d'être interdits par l'étape 2 varie entre 30 et 2 300 véhicules selon les communes de la ZFE-m. La part de VP concernés parmi les VP varie de 0,5 % à 9 %.



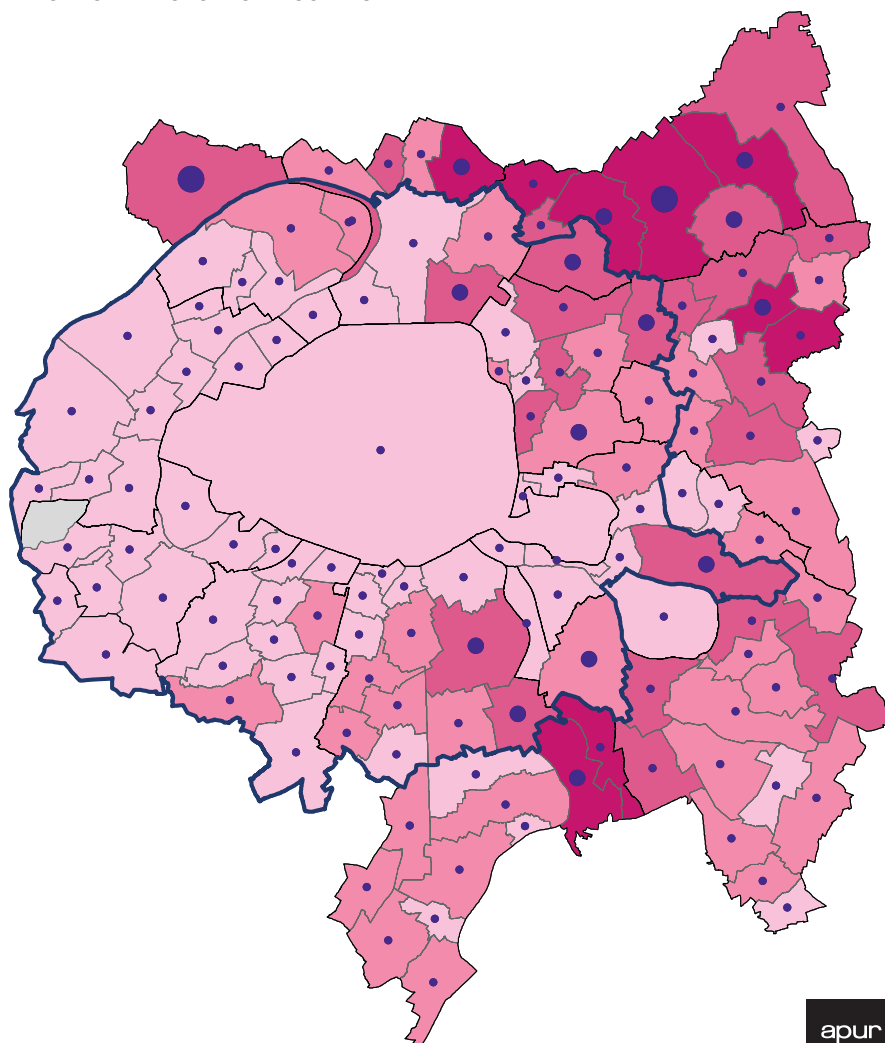
Les populations les plus susceptibles d'être impactées

L'accompagnement des populations modestes constitue l'un des facteurs de réussite de la ZFE-m. Les nouvelles mesures de restriction doivent éviter de mettre davantage en difficulté les personnes défavorisées ou d'en faire basculer certaines dans la précarité. L'accompagnement de ces populations doit ainsi viser à minima le maintien de l'équilibre social. La mise en place de la ZFE-m et de ses mesures d'accompagnement peut même devenir un outil en faveur de la réduction des inégalités

sociales en identifiant ces publics fragiles et en leur permettant d'accéder à une mobilité plus vertueuse et moins onéreuse, et de bénéficier par ailleurs d'une meilleure qualité de l'air.

Les populations défavorisées sont souvent les plus exposées à la pollution de l'air. Les restrictions de circulation aux véhicules les plus polluants contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air pour ces publics qui vivent souvent aux abords d'axes routiers au trafic important, là où l'immobilier est le moins

MÉNAGES MOTORISÉS DE 3 PERSONNES ET PLUS AVEC UNE CAPACITÉ D'INVESTISSEMENT FAIBLE ET EN FONCTION DU REPORT MODAL POSSIBLE À PIED VERS LES TRANSPORTS EN COMMUN



Nombre de ménages concernés qui résident à plus de 500 m d'un métro ou tramway et à plus d'1 km d'un RER ou Transilien (ménages de 3 personnes et plus, ayant au moins une voiture et gagnant moins de 45 000 € annuel. Taux de Crit'Air 4, 5 et non classé immatriculé appliqué à la commune)

- < à 500
- Entre 500 et 1 000
- Entre 1 000 et 2 000

Part des ménages concernés qui résident à plus de 500 m d'un métro, d'un tramway et/ou à plus d'1 km d'un RER, d'un Transilien

- Moins de 1 %
- De 1 à 2 %
- De 2 à 4 %
- De 4 à 9 %



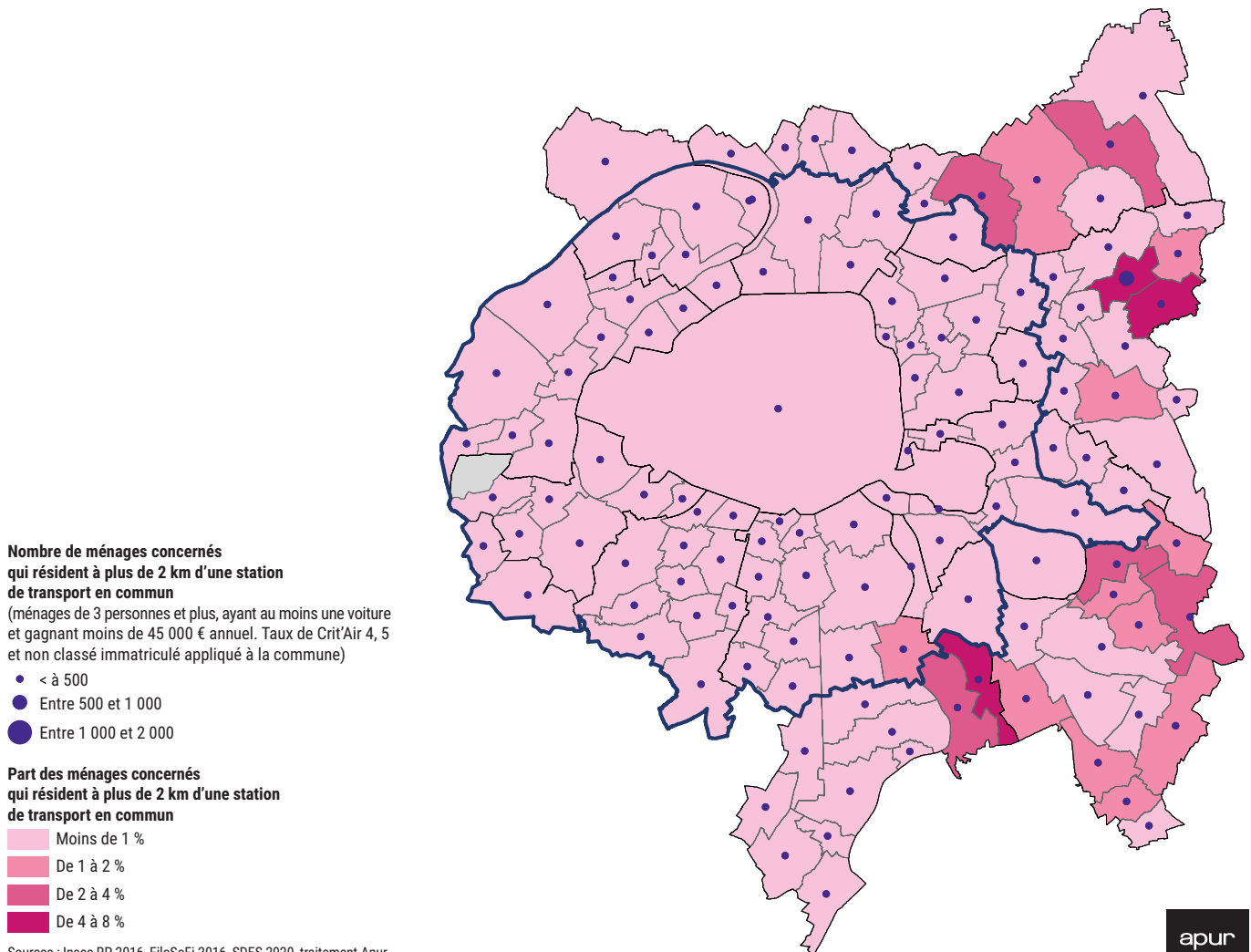
Sources : Insee RP 2016, FiloSoFi 2016, SDES 2020, traitement Apur

cher. Pourtant ces publics sont aussi les plus susceptibles de posséder un véhicule ancien lorsqu'ils sont motorisés, et donc les plus concernés potentiellement par les restrictions de circulation. La mise en place de la ZFE-m métropolitaine nécessite de construire une mobilité inclusive et plus propre à l'échelle métropolitaine. L'usage de la voiture individuelle tend à diminuer dans la Métropole et à devenir de plus en plus en coûteux du fait, outre la ZFE-m, des politiques plus globales et locales de changement des mobilités (réforme du stationnement, plans vélos, piétonnisation, réduction de la place dédiée à la voiture et abaissement des vitesses autorisées) et d'un coût à la pompe

conséquent des carburants classiques. Les nouvelles restrictions de circulation peuvent être l'occasion pour ces populations de profiter des dispositifs d'accompagnement pour trouver des solutions plus adaptées et plus économiques à long terme.

L'évaluation du nombre de ménages vulnérables concernés par l'impact des nouvelles mesures de restriction constitue un exercice difficile du fait de l'absence de données pertinentes à ce jour. Néanmoins, certaines approches permettent d'évaluer des ordres de grandeur, malgré leurs limites. Ainsi, une approche possible consiste à s'appuyer sur le profil type identifié dans le cadre d'enquête ré-

MÉNAGES MOTORISÉS DE 3 PERSONNES ET PLUS AVEC UNE CAPACITÉ D'INVESTISSEMENT FAIBLE ET EN FONCTION DU REPORT MODAL POSSIBLE À VÉLO VERS LES TRANSPORTS EN COMMUN



alisée à l'initiative de la DRIEE qui ciblait les personnes les plus fragiles possédant un véhicule polluant pour estimer le nombre de ménages dont la capacité financière serait limitée pour renouveler leur véhicule Crit'Air 4, 5 ou non classés. Le portrait type de ces ménages fragiles correspondait aux ménages motorisés composés de 3 personnes et plus gagnant moins de 45 000 € annuel⁸. Au total, 30 422 ménages dans le périmètre ZFE-m, soit 1,2 % de l'ensemble des ménages (*Sources : Insee RP 2016, Filosofi 2016, parc immatriculé du SDES 2020*), répondent à ce profil type et seraient potentiellement concernés. Ces ménages, s'ils doivent remplacer leur véhicule, ont une capacité d'investissement nulle ou limitée, jusqu'à 2 000 € maximum. Ils présentent une forte dépendance aux subventions et aux offres alternatives disponibles.

En mettant en regard l'accessibilité à pied d'une offre de transports collectif (moins de 500 m d'une station de métro ou de tramway et/ou moins d'un kilomètre d'une gare de RER ou de transilien) ou à vélo (moins de deux kilomètres d'une desserte lourde en transports en commun), c'est au-delà de l'autoroute A86 que ces ménages nécessitent le plus un accompagnement.

Notons que seule l'accessibilité à une station de transports en commun depuis le lieu de résidence ne suffit pas à se reporter sur les transports collectifs. D'autres liens de dépendance à la voiture existent pour ces ménages. Même si les transports collectifs sont moins coûteux que la voiture, ils ne sont pas toujours adaptés à certains besoins spécifiques comme le transport de charges lourdes (courses, travail qui nécessite de transporter un équipement, etc.), le travail en horaires décalés ou à horaires variables, les longs trajets ou ceux effectués de banlieue à banlieue en attente de la réalisation du réseau du Grand Paris Express.

L'accompagnement de ces publics s'effectue via des aides financières au renouvellement et au changement de mobilité, avec des montants plus élevés que pour l'ensemble de la population, décrites ci-après.

Une autre approche possible consiste à évaluer le nombre de ménages motorisés avec les plus faibles revenus à l'échelle métropolitaine. Il s'agit d'estimer le nombre de ménages motorisés des premier, deuxième et troisième déciles du revenu médian de la Métropole susceptibles de posséder un véhicule Crit'Air 4, 5 ou non classé. Cette méthode présente des biais importants en considérant une répartition homogène du taux de motorisation et de la part de voitures Crit'Air 4, 5 et non classés de la commune, quel que soit le revenu des ménages. Il est possible que les ménages modestes soient moins motorisés et plus susceptibles de posséder un véhicule ancien et polluant que les ménages favorisés. Cependant en l'absence de données plus précises, cette première approche permet d'évaluer un nombre possible de ménages modestes susceptibles de renouveler leur véhicule s'ils le souhaitent et de bénéficier d'aides. À l'échelle de la Métropole, près de 22 600 ménages motorisés gagnant moins de 6 180 € par unité de consommation (correspondant au premier décile⁹) pourraient donc envisager de renouveler leur véhicule Crit'Air 4, 5 ou non classé. En élargissant aux deuxième et troisième déciles, ce seraient près de 44 000 foyers gagnant moins de 10 660 € par unité de consommation (correspondant au deuxième décile¹⁰) ou moins de 66 600 ménages gagnant moins de 14 880 € par unité de consommation (correspondant au troisième décile¹¹) qui pourraient être concernés par le renforcement de la ZFE-m. À l'échelle des 79 communes de la ZFE-m ce sont près de 41 900 ménages gagnant moins de 14 880 € par unité de consommation (troisième décile de la Métropole) qui pourraient envisager de renouveler leur véhicule Crit'Air 4, 5 ou non classé. (*Sources : Filosofi 2017, Insee RP 2017, parc immatriculé 2020 de véhicules particuliers fourni par le SDES, traitement Apur*).

8 – La DRIEE a mené en 2019 une enquête auprès de ménages concernés par l'étape 1 de la ZFE-m, soit ceux possédant un véhicule Crit'Air 5 ou non classé.

9 – Pour comparer les niveaux de vie de ménages de taille ou de composition différente, on utilise une mesure du revenu corrigé par unité de consommation (UC) à l'aide d'une échelle d'équivalence. L'échelle considérée (dite de l'OCDE) retient la pondération suivante : 1 UC pour le premier adulte du ménage ; 0,5 UC pour les autres personnes de 14 ans ou plus ; 0,3 UC pour les enfants de moins de 14 ans. Le 1^{er} décile à l'échelle de la Métropole (6 180 €/UC) correspond à un revenu mensuel de : 515 € pour une personne seule, 773 € pour un couple sans enfant, 1 082 € pour un couple avec deux enfants de moins de 14 ans, 1 185 € pour un couple avec un enfant de moins de 14 ans et un enfant de 14 ans ou plus.

10 – Le 2^e décile à l'échelle de la Métropole (10 660 €/UC) correspond à un revenu mensuel de : 888 € pour une personne seule, 1 333 € pour un couple sans enfant, 1 866 € pour un couple avec deux enfants de moins de 14 ans, 2 043 € pour un couple avec un enfant de moins de 14 ans et un enfant de 14 ans ou plus

11 – Le 3^e décile de la Métropole (14 880 €/UC) correspond à un revenu mensuel de : 1 240 € pour une personne seule, 1 860 € pour un couple sans enfant, 2 604 € pour un couple avec deux enfants de moins de 14 ans, 2 852 € pour un couple avec un enfant de moins de 14 ans et un enfant de 14 ans ou plus

Retour d'expérience de l'étude sociologique menée à Plaine Commune - mai-juin 2020

Les usages de la voiture recensés sur le territoire de Plaine Commune sont de diverses natures : (1) pour aller au travail, (2) pour travailler ou rechercher du travail, (3) pour faire ses courses hebdomadaires dans des enseignes discount et acheter en grande quantité, (4) pour faire le « véhicule taxi » et accompagner l'entourage, (5) pour pratiquer ses loisirs surtout les week-ends. Un véhicule est utilisé par plusieurs personnes, souvent de l'entourage ou du voisinage, de manière régulière.

Le public de Plaine Commune est particulièrement modeste. Ceux qui ont un véhicule particulier pour aller au travail (les plus modestes n'ont pas de véhicules) estiment qu'il est difficile de s'en passer. La diversité des profils d'emplois pour ce public (flexibilité des horaires, enchaînement de contrats courts dans divers lieux de travail) le pousse à se véhiculer pour s'adapter aux contraintes liées au travail ou à la recherche de travail. Il apparaît une méconnaissance des aides des sondés qui pensent, parfois à tort, ne pas pouvoir changer de véhicules en raison du trop grand reste à charge. Il y a une réelle nécessité d'un service personnalisé pour accompagner le public dans la constitution du dossier de demande d'aides. Un système de voitures partagées reste envisageable mais les inquiétudes demeurent sur la réelle économie ainsi que sur la fiabilité du service.

Pour des motifs hors travail, des alternatives telles que les véhicules en autopartage sont envisageables car il s'agit de déplacements non quotidiens. Pour les motifs d'accompagnement social (rendez-vous médicaux, administratifs...) qui vont au-delà du simple besoin en transport avec un accompagnement personnalisé vis-à-vis de démarches à mener, des solutions alternatives restent encore à approfondir. L'usage du vélo ici est principalement considéré comme un mode de loisir avec des pistes cyclables peu satisfaisantes pour les sondés.

2.

Les gains sur la qualité de l'air (par Airparif)



www.airparif.fr/

Dans le cadre des études de préfiguration de l'étape 2 de la ZFE-m qui restreint la circulation aux véhicules jusqu'aux Crit'Air 4, et conformément à son programme stratégique de surveillance 2016-2021, **Airparif a accompagné la Métropole du Grand Paris et ses partenaires pour réaliser une évaluation prospective de l'impact sur la qualité de l'air de son projet de mise en œuvre de la 2^e étape de ZFE-m.**









L'étude a permis d'évaluer l'impact attendu des modifications de la circulation dans et autour de la Métropole du Grand Paris sur les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier (NO_x , particules PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$) et l'exposition à la pollution atmosphérique de la popula-

tion francilienne. Cet impact est évalué relativement à une situation de référence en janvier 2021, qui prend en compte l'actuelle ZFE-m parisienne, mise en œuvre depuis le 1^{er} juillet 2019 (niveau de restriction Crit'Air 4 dans Paris, hors Boulevard Périphérique).

Les travaux d'évaluation reposent sur des scénarios d'évolution du trafic routier produits par les services de l'état (DRIEA). Le périmètre de l'étude correspond à la région Île-de-France afin de tenir compte d'éventuels impacts en dehors du territoire de la Métropole du Grand Paris. Airparif s'est appuyée sur ses outils de modélisation des émissions du trafic routier et de la qualité de l'air, qui utilisent des bases de données et méthodologies de référence au niveau européen.

En 2019, environ 500 000 Franciliens sont exposés à des niveaux au-dessus de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote, dont 400 000 au sein de la Métropole du Grand Paris, soit environ 6 % de la population métropolitaine

MODALITÉS DU SCÉNARIO ÉTUDIÉ POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA 2^E ÉTAPE ZFE-m MÉTROPOLITAINE

Scénario	Zone	CRIT'Air	Véhicules concernés	
			Semaine (hors jours fériés) 8h00-20h00	7i/7 8h00-20h00
Référence janvier 2021	 Zone Paris			
ZFE : 2^{ème} étape janvier 2021	 Zone intra A86			

VP = véhicules particuliers, VUL = véhicules utilitaires légers, PL = poids lourds, TC = bus et cars, 2RM = deux roues motorisés.
Source : Airparif

Une population métropolitaine exposée à des niveaux de pollution au-delà des valeurs limites

Le bilan régional de la qualité de l'air, dressé chaque année par Airparif montre une tendance à la baisse des niveaux de polluants atmosphériques (hormis l'ozone). Cependant, la zone urbaine dense reste particulièrement exposée à des teneurs élevées.

Les concentrations de **dioxyde d'azote** (NO₂) les plus élevées sont mesurées au cœur de la Métropole du Grand Paris et à proximité des principaux axes routiers. Ce polluant enregistre d'importants **dépassements de la valeur limite annuelle** (concentrations jusqu'à deux fois supérieures au seuil réglementaire sur certaines stations de mesure situées en proximité immédiate d'axes majeurs). **En 2019, environ 500 000 Franciliens sont exposés à des niveaux au-dessus de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote, dont 400 000 au sein de la Métropole du Grand Paris, soit environ 6 % de la population métropolitaine.** Pour la première fois, des axes parisiens majeurs comme Boulevard Sout et les Champs-Élysées respectent la valeur limite annuelle.

Au sein de l'agglomération et à **proximité du trafic routier, les niveaux en par-**

ticules PM₁₀ dépassent également les seuils réglementaires. En 2019, moins de 1 % des métropolitains sont potentiellement exposés à un dépassement de la valeur limite journalière. L'ensemble des stations trafic situées dans la Métropole du Grand Paris dépasse les recommandations de l'OMS.

La valeur limite annuelle en PM_{2,5} est respectée sur la totalité de la Métropole du Grand Paris en 2019. Cependant, des efforts restent à faire pour respecter l'objectif de qualité (10 µg/m³): la totalité du territoire de la Métropole du Grand Paris et de ses habitants est concernée par un dépassement de l'objectif de qualité en 2019. Concernant **le benzène**, la valeur limite annuelle est respectée sur la totalité de la Métropole du Grand Paris en 2019. L'objectif de qualité français correspondant à la valeur seuil à ne pas dépasser selon l'OMS (2 µg/m³) peut être très ponctuellement dépassé au droit des axes de circulation en 2019. Ce dépassement concerne moins de 1 % de la population du territoire de la Métropole. Compte tenu des incertitudes de la méthode d'estimation employée, les chiffres ne sont pas significatifs.

Une contribution importante du trafic routier aux émissions polluantes

Émettant 51 % des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) métropolitaines, le trafic routier est le principal contributeur.

Derrière le secteur « résidentiel » (chauffage et production d'eau chaude sanitaire), qui représente respectivement 42 % et 54 % des émissions de particules PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$, le trafic routier contribue de manière importante à ces émissions avec près d'1/4 des émissions au sein de la Métropole.

Le trafic routier contribue également aux émissions de COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) à hauteur de 9 % dans la Métropole (le secteur résidentiel est responsable à hauteur de 49 % des émissions de COVNM métropolitaines, et l'industrie représente 26 % de ces émissions). Les COVNM regroupent plusieurs centaines d'espèces qui sont recensées pour leur impact sur la santé (telle que le benzène) ou comme précurseurs impliqués dans

la formation de l'ozone. Les émissions de COVNM proviennent principalement des véhicules fonctionnant à l'essence (dont majoritairement les deux roues motorisés), tandis que les particules et les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules diesel, même si l'évolution des normes Euro tend à réduire les écarts entre les émissions de ces différentes motorisations.

Concernant le dioxyde de carbone (CO_2), principal gaz à effet de serre, le trafic routier émet un peu plus d'un quart des émissions directes métropolitaines ; la part du secteur résidentiel est de 34 %.

Au regard de sa contribution aux émissions métropolitaines de polluants atmosphériques, **réduire ou agir sur les émissions du trafic routier s'avère être un levier d'action efficace pour diminuer les concentrations de polluants atmosphériques et donc l'exposition de la population francilienne.**

51 % des émissions NO_x liées au trafic routier et respectivement 42 % et 54 % des émissions de PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ liées au secteur résidentiel dans la Métropole



Impact de la mise en œuvre de la ZFE-m métropolitaine sur les émissions de polluants atmosphériques et de GES

50 000
Métropolitains
exposés à des
niveaux de NO_2 en
moins grâce à l'étape
2 de la ZFE-m

12 – Pour les poids lourds, bus et cars, l'interdiction est effective tous les jours de la semaine.

13 – La Métropole du Grand Paris a porté l'étude préalable à l'instauration de la ZFE-m, mais la restriction de circulation est prise par arrêté municipal au sein de chaque commune ; or, toutes les communes n'ont pas souhaité mettre en place une restriction de circulation sur leur territoire

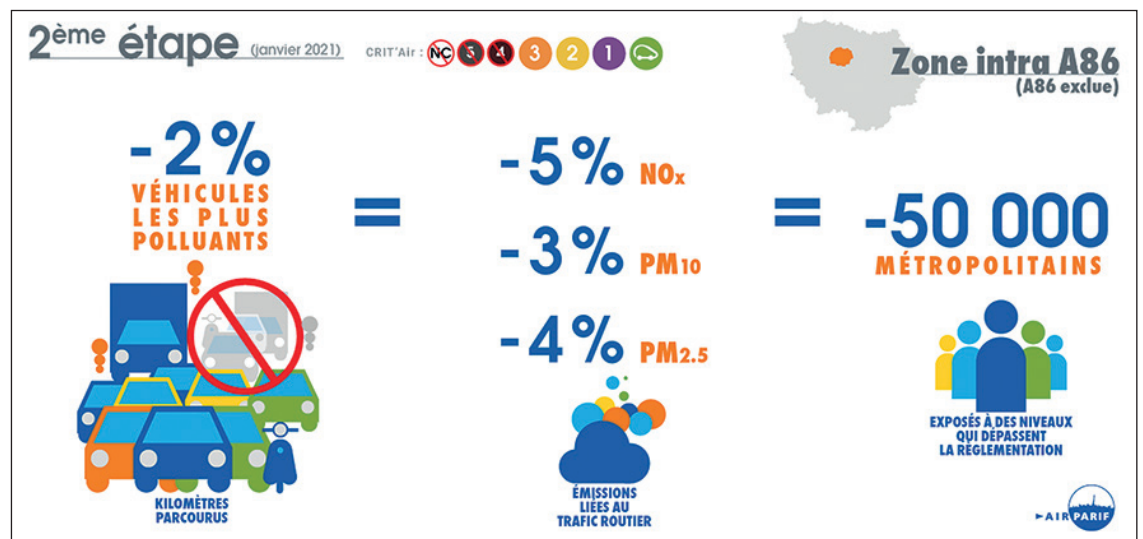
La deuxième étape de ZFE-m métropolitaine, dont la mise en œuvre est projetée en 2021, restreint la circulation des véhicules « Non Classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 » dans le périmètre intra A86, A86 exclue, du lundi au vendredi, de 8h à 20h¹². L'impact de ce scénario est estimé par comparaison à un scénario de « référence », qui correspond au « Fil de l'eau » 2021 (i.e. évolution tendancielle du parc technologique) avec l'actuelle ZFE-m parisienne (interdiction des véhicules « Non Classés » et « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 »). La première étape de ZFE-m métropolitaine (restriction des véhicules « Non Classés » et « Crit'Air 5 » dans l'intra A86) n'est pas considérée dans le scénario de référence car dans les faits, la restriction de circulation n'est pas effective dans l'ensemble des communes de l'intra A86¹³ et les contrôles sont pour le moment pédagogiques. De plus, les outils actuels de modélisation du trafic

routier ne permettent pas de prendre en compte deux niveaux de restriction différents au sein d'une même zone d'étude (ZFE-m parisienne de « Crit'Air 4 » et ZFE-m intra A86 de « Crit'Air 5 »). Les gains ainsi estimés sont ainsi probablement légèrement supérieurs aux gains réels.

Dans la Métropole du Grand Paris

Dans le périmètre intra A86, A86 exclue, la mise en œuvre de la deuxième étape de ZFE-m métropolitaine touche **2 % des kilomètres parcourus**. Les gains en émissions sont de **5 % pour les NO_x** , **3 % pour les particules PM_{10}** et **4 % pour les $\text{PM}_{2.5}$** et peuvent atteindre au maximum jusqu'à **8 % pour les NO_x** , **4 % pour les PM_{10}** et **6 % pour les $\text{PM}_{2.5}$** . La deuxième étape de ZFE-m métropolitaine induit une baisse de **50 000 personnes exposées à des niveaux de NO_2 dépassant la valeur limite annuelle**.

RÉSULTATS DES BÉNÉFICES DE L'ÉTAPE 2 DE LA ZFE-M SUR LA QUALITÉ DE L'AIR



Du fait de la restriction de circulation des véhicules « non classés », « Crit'Air 5 », et « Crit'Air 4 » dans Paris déjà appliqué, il n'y a pas de gains supplémentaires dans la capitale.

Les gains estimés sur le boulevard périphérique s'élèvent à 3 % pour les NO_x, 2 % pour les particules PM₁₀ et 3 % pour les PM_{2,5}.

Les gains en émissions se traduisent en gains en concentrations de polluants le long des axes routiers, du fait des gains sur les émissions du trafic routier, et également en situation de fond, loin des voies de circulation.

En dehors de la Métropole

La ZFE-m métropolitaine concerne le périmètre intra A86, mais la **zone d'impact associée à sa mise en place s'étend sur un territoire plus large** compte tenu à la fois d'éventuels effets de report du trafic routier et du renouvellement du parc technologique également en dehors du périmètre de restriction. En effet, les véhicules moins polluants circulant dans la ZFE-m émettront également moins de polluants lorsqu'ils circuleront en dehors de la ZFE-m.

Synthèse

Les effets estimés en matière d'amélioration de la qualité de l'air pour la deuxième étape de ZFE-m métropolitaine sont positifs. Ils sont principalement localisés dans le périmètre de mise en œuvre de la ZFE-m (intra A86) avec toutefois une très légère baisse des émissions également au-delà du périmètre de la ZFE-m.

Les gains apportés par la mise en œuvre d'une ZFE métropolitaine sur les différents indicateurs **sont plus importants pour le dioxyde d'azote¹⁴** que pour les particules PM_{2,5} et PM₁₀. Cela provient essentiellement du fait que la

L'étude a montré que la deuxième étape de la ZFE-m métropolitaine entraîne **une diminution des émissions en dehors de la Métropole du Grand Paris**. Cependant, la baisse estimée est **moins importante qu'au sein de la Métropole**, les véhicules les plus anciens et les plus polluants pouvant circuler en dehors du périmètre l'A86 s'ils ne sont pas en lien avec la ZFE-m métropolitaine.

Pour cette deuxième étape de ZFE-m métropolitaine, moins de 1 % des kilomètres parcourus par les véhicules circulant en dehors de la Métropole du Grand Paris sont concernés par la restriction. La diminution des émissions issues du trafic routier est estimée à 2 % des émissions d'oxydes d'azote, environ 1 % des émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5}.

Concernant les émissions de gaz à effet de serre (CO₂)

La mise en œuvre de la deuxième étape de ZFE-m métropolitaine entraîne des effets positifs à la fois pour les polluants locaux et les gaz à effet de serre. L'efficacité de la ZFE-m est toutefois moindre pour le dioxyde de carbone, le gain sur les émissions est estimé à 1 % dans l'intra A86.

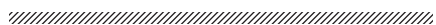
contribution du trafic routier aux émissions régionales de NO_x est plus importante que pour les particules.

Par conséquent, **des actions complémentaires seront nécessaires pour faire baisser les niveaux franciliens de particules** en deçà des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, et notamment le passage rapide à des niveaux de restriction touchant davantage de véhicules, mais aussi à des actions réduisant les autres sources de pollution comme le chauffage résidentiel.

Les restrictions de circulation jusqu'au Crit'Air 4 dans la ZFE-m permettent des gains en émissions de 5 % pour les NO_x, 3 % pour les particules PM₁₀ et 4 % pour les PM_{2,5} dans la Métropole

14 – Oxydes d'azote dans le cas des émissions.

L'AUTOROUTE A1, SECTEUR LE BOURGET / LE BLANC-MESNIL



© Apur - David Boureau

3.

Les bénéfiques sur la santé (par ORS Île-de-France)



WWW.ORS-IDF.ORG/FILEADMIN/DATASTORAGEKIT/ORS/ETUDES/2020/ORS_BENEFICES_SANITAIRES_ATTENDUS_ZFE_VD.PDF

L'exposition à la pollution de l'air favorise le développement de pathologies chroniques graves, en particulier des pathologies cardiovasculaires, respiratoires et des cancers. Un nombre croissant d'études pointent également des impacts sur la reproduction, sur le développement de l'enfant, sur les maladies endocriniennes ou encore neurologiques. Cela se traduit par une augmentation de la mortalité, une baisse de l'espérance de vie et un recours accru aux soins. Ces effets sanitaires sont observés pour des niveaux d'exposition couramment rencontrés dans l'agglomération parisienne, ainsi la pollution de l'air reste un problème majeur de santé publique dans la région. Il a été estimé que l'exposition chronique à la pollution de l'air au sein de la Métropole du Grand Paris était responsable annuellement de

l'ordre de 6 600 décès.

Traduire les baisses de concentrations de polluants atmosphériques en bénéfices sanitaires permet aux différents acteurs du territoire de mieux s'approprier les enjeux sanitaires de la pollution de l'air, et de sensibiliser le grand public aux effets de la pollution atmosphérique. Par ailleurs, l'article 2213-4-1 du Code général des collectivités territoriales prévoit d'accompagner le projet d'arrêté relatif à la ZFE-m d'« une étude présentant l'objet des mesures de restriction, justifiant leur nécessité et exposant les bénéfices environnementaux et sanitaires attendus de leur mise en œuvre ». Ainsi, comme cela a été réalisé pour l'étape 1, ce travail vise à évaluer les bénéfices sanitaires attendus de la mise en œuvre de cette nouvelle étape de la ZFE-m métropolitaine.

Principes méthodologiques

Cette évaluation repose sur la méthode d'évaluation quantitative d'impact sanitaire (EQIS) telle que préconisée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et déjà appliquée en France. Ces EQIS se fondent sur l'existence d'un lien causal établi entre l'exposition et

l'effet sanitaire étudié. Elles s'appuient sur des relations concentration-réponse (C-R) estimées dans les études épidémiologiques et appliquées aux données sanitaires et environnementales relatives au territoire concerné par la mise en œuvre du dispositif (voir Figure 1).

FIGURE 1 : PRINCIPE DE L'ÉVALUATION QUANTITATIVE D'IMPACT SANITAIRE (EQIS)

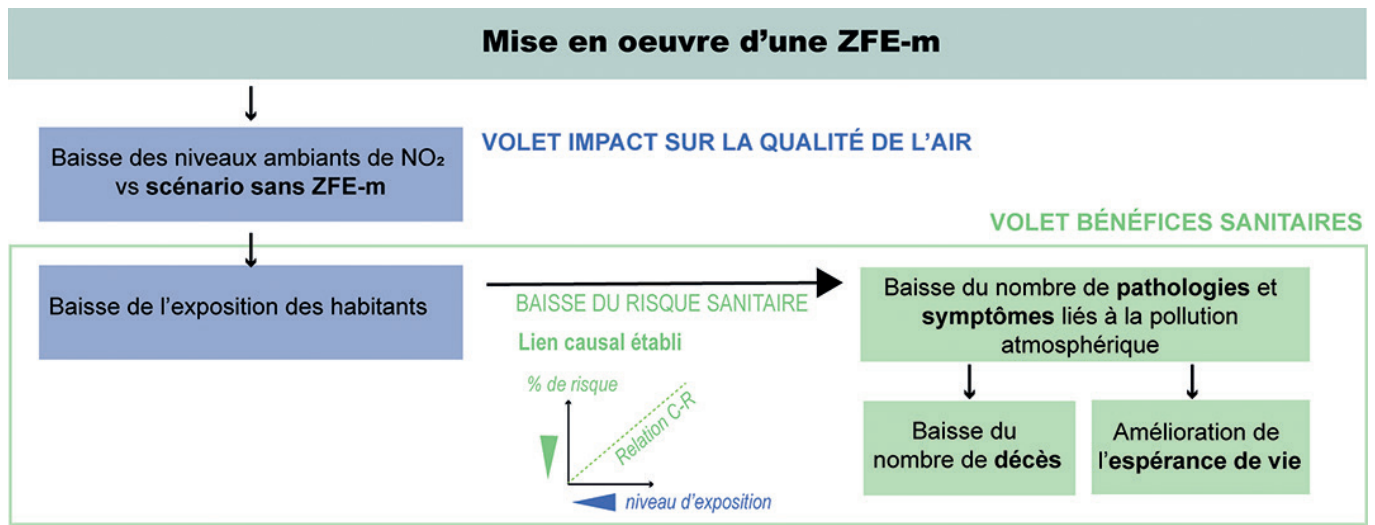
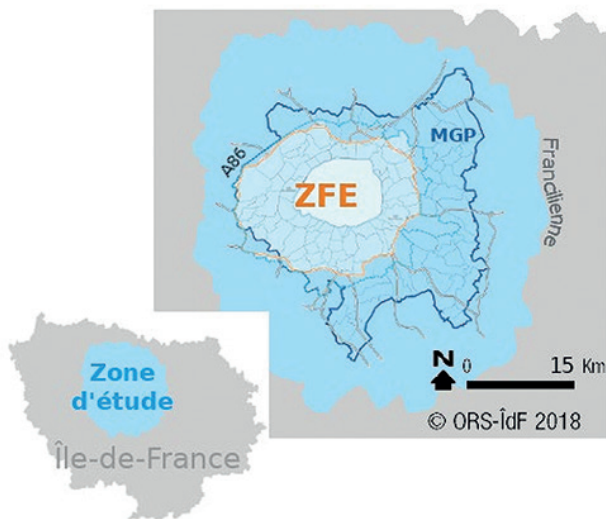


FIGURE 2 : ZONE D'ÉTUDE ET PÉRIMÈTRE DE LA ZFE



Zone d'étude et caractéristiques de la population

Afin de tenir compte d'éventuels impacts au-delà du périmètre du dispositif, la zone d'étude s'étend jusqu'aux contours de la Francilienne (Figure 2). Cette zone, bien plus large que le périmètre de la ZFE-m et que la Métropole du Grand Paris, représente environ 80 % de la population d'Île-de-France (vs. 60 % de la population francilienne dans la Métropole du Grand Paris). Les effectifs de population des ménages pour chaque catégorie d'âges sont présentés dans le Tableau 1 pour les différents périmètres étudiés.

TABLEAU 1 : POPULATION DES MÉNAGES ET TAUX PAR SOUS-CATÉGORIE D'ÂGES POUR CHAQUE SOUS-PÉRIMÈTRE

Périmètre	Tous âges	< 1 an		0-17 ans		≥ 30 ans		40-74 ans	
		Eff.	Taux	Eff.	Taux	Eff.	Taux	Eff.	Taux
Paris	2 147 005	28 384	1,3 %	360 716	17 %	1 345 119	63 %	844 996	39 %
Intra-A86 (hors Paris)	2 660 966	36 126	1,7 %	610 738	23 %	1 620 334	61 %	1 024 194	38 %
Reste de la Métropole du Grand Paris	2 130 583	37 046	1,4 %	550 119	26 %	1 242 547	58 %	807 160	38 %
Hors Métropole	2 641 790	143 329	1,5 %	669 787	25 %	1 571 632	59 %	1 036 122	39 %
TOTAL	9 580 344	143 329	1,5 %	2 191 361	23 %	5 779 632	60 %	3 712 472	39 %

Sources : Insee RP 2016, exploitation ORS IdF

Polluant indicateur, gains de concentration et estimation de la population exposée

L'intervention évaluée concernant le trafic routier, les estimations des bénéfices sanitaires potentiels attendus présentées ici sont basées sur la modification de l'exposition au dioxyde d'azote (NO₂) de la population résidente. Le NO₂ a été choisi en tant qu'indicateur de pollution représentant au mieux la source d'émission liée au trafic routier. En effet, le trafic routier est le principal contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NO_x) avec 61 % des émissions parisiennes, et 51 % des émissions au sein de la Métropole du Grand Paris (2017). La ZFE-m permet également de diminuer les niveaux de particules¹⁵. Bien que ces baisses soient moins significatives que pour le NO₂, des bénéfices supplémentaires attribuables à la baisse des concentrations de PM_{2,5} seraient également attendus. Ils n'ont pas été estimés ici car les effets des deux polluants ne sont pas complètement indépendants et il est difficile d'estimer les parts respectives. Les effectifs de population soumis aux modifications de niveaux ont été estimés grâce à un croisement des données géoréférencées de pollution (gains de concentration) et de population. Les gains de concentration en NO₂

ont été estimés par Airparif. Les données de population ont été obtenues à partir du recensement de la population de l'Insee (RP, 2016) et ventilées au bâtiment¹⁶ (source : L'institut Paris Region, 2020).

Choix des relations concentration-risque (RR)

Santé publique France a publié en 2019 un guide méthodologique pour la réalisation d'EQIS dans lequel sont recommandées les relations concentration-réponse à utiliser dans le cadre de ces analyses. Ces relations ont été sélectionnées sur la base des connaissances disponibles les plus récentes et sont utilisées dans le cadre de cette nouvelle évaluation. Toutefois, lorsque pour certains indicateurs (cardiopathies ischémiques¹⁷ et naissances de faible poids), aucune nouvelle relation n'était proposée, les analyses ont été basées sur les relations utilisées dans les précédentes évaluations quantitatives d'impact sanitaire de la ZFE-m métropolitaine.

Données sanitaires

Les potentiels bénéfices sanitaires étudiés concernent les décès évités, les cas de faibles poids de naissance à terme, la survenue de nouveaux cas de cardiopathies ischémiques chez les adultes,

15 — La contribution du trafic routier aux émissions de PM_{2,5} s'élève à 26 % à Paris et 23 % au sein de la Métropole du Grand Paris en 2017. Près de la moitié de ces émissions provient de l'échappement et l'autre partie des phénomènes d'abrasion (pneus, freins et route) – source : inventaire 2017, Airparif.

16 — Sur la base des informations de la BD TOPO® (IGN, 2018), du mode d'occupation des sols (MOS, 2017), des fichiers fonciers et du répertoire des immeubles localisé (RIL, 2018)

17 — Souvent appelées maladies coronariennes, les cardiopathies ischémiques recouvrent un ensemble de troubles dus à l'insuffisance des apports en oxygène au muscle cardiaque (myocarde) du fait de l'occlusion des artères coronaires plus ou moins complète et plus ou moins brutale.

18 — Cet intervalle donne uniquement la « marge d'incertitude » autour du risque. Il n'intègre pas les incertitudes sur la détermination des concentrations ou autres. La largeur de l'intervalle de confiance représente la « précision » de l'estimation de la relation C-R (plus l'intervalle est étroit, plus la précision est importante).

TABLEAU 2 : INDICATEURS SANITAIRES ÉTUDIÉS ET SOURCES DE DONNÉES

Effets sanitaires	Catégorie d'âges	Indicateurs		Année de référence
Mortalité	30 ans et plus	Survenue de décès non accidentels (source : CepiDC/ Inserm, exploitation ORS IdF) Gains d'espérance de vie	-	2011-2015
Périnatalité	Naissances	Naissances vivantes (> 37 SA*) de faible poids (< 2 500 g) (source : PMSI, exploitation Périnat-ARD-IDF)	-	2016
Cardiopathies ischémiques ¹⁰	40-74 ans	Survenue de nouveaux cas (source : PMSI, exploitation Santé publique France)	Hospitalisation pour cardiopathie ischémique (source : PMSI, exploitation Santé publique France)	2016
Asthme	0-17 ans	Survenue de nouveaux cas de mise sous traitement antiasthmatique (source : Sniiram, exploitation Santé Publique France)	Recours aux urgences pour asthme (source : Oscore®, exploitation Cire IdF)	2016

* SA : semaine d'aménorrhée

de nouveaux cas d'asthme chez les enfants ainsi que le recours aux soins en lien avec ces pathologies (hospitalisations et recours aux urgences évités) (Tableau 2).

Les gains d'espérance de vie sont exprimés en nombre d'années de vie gagnées cumulées au sein de la population d'étude (≥ 30 ans). Ce nombre est estimé à partir du gain moyen d'espérance de vie. Ce gain moyen représente la différence entre l'espérance de vie à 30 ans obtenue pour les niveaux observés avant la mise en œuvre de l'intervention, et celle obtenue à partir des données de la mortalité qui seraient observées aux niveaux de pollution attendus après l'intervention. Pour rappel, l'espérance de vie à 30 ans représente le nombre moyen

d'années restant à vivre pour une génération fictive âgée de 30 ans.

Les nombres de cas observés pour les différents indicateurs étudiés pour la ou les années de référence ont été présentés dans une précédente publication.

Bénéfices sanitaires potentiels attendus

Les nombres de cas estimés ont été arrondis à la dizaine la plus proche. L'intervalle de confiance (entre crochets), correspond à l'intervalle de confiance¹⁸ à 95 % qui encadre la relation C-R.

Les bénéfices sanitaires potentiels en matière de survenue de décès et de pathologies chroniques ainsi que le recours aux soins (hospitalisations et recours aux urgences évités pour les pathologies

TABLEAU 3 : BÉNÉFICES SANITAIRES EN MATIÈRE DE DÉCÈS ET DE PATHOLOGIES CHRONIQUES ATTRIBUABLES À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTAPE 2 DE LA ZFE-m MÉTROPOLITAINE POUR UNE ANNÉE

Sous-zones (hors Paris)	Décès (≥ 30 ans)			Asthme (≤ 17 ans)		Naissances de faible poids		Cardiopathies ischémiques	
	Cas évités	% de baisse	Années de vie gagnées	Cas évités	% de baisse	Cas évités	% de baisse	(40-74 ans)	% de baisse
Total	50 [20; 80]	0,12 % [0,04; 0,19]	17 890 [9 010; 26 670]	520 [700; 210]	0,61 % [0,24; 0,83]	10 [0;30]	0,46 % [0; 0,93]	10 [0;20]	0,15 % [0; 0,40]
Dont : Métropole*	40 [20; 70]	0,16 % [0,06; 0,26]	15 670 [7 880; 23 350]	440 [600; 180]	0,83 % [0,33; 1,12]	10 [0;20]	0,60 % [0; 1,20]	10 [0; 20]	0,21 % [0; 0,54]
Communes intra-A86	40 [10; 60]	0,23 % [0,08; 0,37]	12 720 [6 400; 18 950]	350 [470; 140]	1,25 % [0,50; 1,69]	10 [0; 20]	0,89 % [0; 1,79]	10 [0; 20]	0,30 % [0; 0,79]

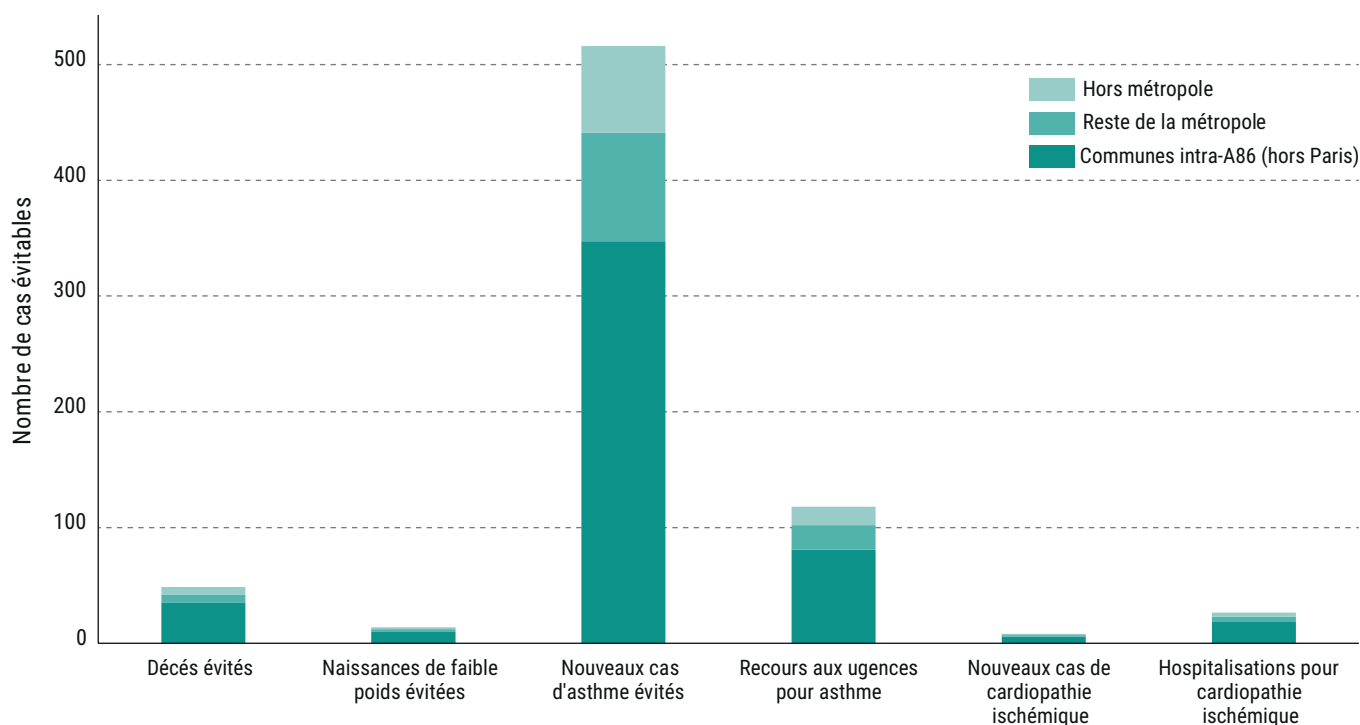
* inclut aussi les deux communes des Yvelines situées à l'intérieur de l'A86 (Vélizy-Villacoublay et Viroflay)

TABLEAU 4 : BÉNÉFICES SANITAIRES EN MATIÈRE DE RECOURS AUX SOINS POUR UNE ANNÉE ATTRIBUABLES À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTAPE 2 DE LA ZFE-m MÉTROPOLITAINE

Sous-zones (hors Paris)	Recours aux urgences pour asthme (≤ 17 ans)		Hospitalisations pour cardiopathies ischémiques (40-74 ans)	
	Recours évités	% de baisse	Hospitalisations évitées	% de baisse
Total	120 [40; 170]	0,27 % [0,1; 0,38]	30 [0; 60]	0,07 % [0,01; 0,16]
Dont : Métropole*	100 [40; 140]	0,43 % [0,16; 0,61]	20 [0; 50]	0,11 % [0,02; 0,26]
Communes intra-A86	80 [30; 110]	0,90 % [0,34; 1,27]	20 [0; 40]	0,23 % [0,04; 0,51]

* inclut aussi les deux communes des Yvelines situées à l'intérieur de l'A86 (Vélizy-Villacoublay et Viroflay)

FIGURE 3 : BILAN DU NOMBRE ANNUEL PAR SOUS-ZONES GÉOGRAPHIQUES DES CAS POTENTIELLEMENT ÉVITABLES GRÂCE À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTAPE 2 DE LA ZFE-m MÉTROPOLITAINE



étudiées) sont présentés dans les *Tableaux 3 et 4*. Les pourcentages de baisse sont estimés par rapport au nombre total de décès enregistrés sur la zone considérée ; ici Paris a été exclu car les bénéfices supplémentaires apportés par cette étape à la population parisienne sont extrêmement faibles et considérés comme proche de zéro. En effet, la mise en œuvre de cette nouvelle étape de la ZFE-m ne concerne pas Paris dont l'interdiction du Crit'Air 4 est entrée en vigueur précédemment, mais uniquement les communes entre Paris et l'A86. Ainsi ces pourcentages de baisse s'appliquent uniquement à la population bénéficiant directement de la mesure.

La mise en œuvre de l'étape 2 de la ZFE-m permettrait d'éviter de l'ordre de 50 décès, ce qui représente un total de 17890 années de vie gagnées ; 520 nouveaux cas d'asthme ; une dizaine de naissances de faible poids ainsi qu'une dizaine de nouveaux cas de maladie cardiaque (cardiopathie ischémique). Les pourcentages de baisse se situent entre 0,23 % et 1,25 % selon

l'indicateur considéré. Les bénéfices sont plus marqués pour les populations au sein de la ZFE-m, avec des pourcentages de baisse plus importants.

Rares sont les mesures de santé publique qui ont été évaluées en matière d'incidence de pathologies chroniques ou de décès. Ainsi, peu d'éléments de comparaison peuvent être fournis. Toutefois, une étude mentionne les bénéfices attendus relatifs à une politique de lutte anti-tabac en matière de survenue des naissances de faible poids. Cette méta-analyse de neuf études a estimé que cet ensemble de mesures, telles que préconisées par l'OMS, avait permis une baisse immédiate de 2,8 % des naissances à terme de faible poids.

La figure suivante (*Figure 3*) permet de visualiser le bilan du nombre annuel des cas potentiellement évitables grâce à la mise en œuvre de l'étape 2 de la ZFE-m métropolitaine par sous-zones géographiques.

Cela montre que **la mesure a aussi un impact positif pour les populations au sein de la métropole résidant en**

dehors du périmètre de la ZFE-m et même au-delà des frontières de la Métropole.

Pour l'asthme et les décès, les bénéfices sanitaires en termes de pourcentages de baisse du nombre de cas ont été représentés géographiquement à l'Iris (*Figure 4 et Figure 5*). Les chiffres de ces cartes sont à interpréter avec précaution car les données sanitaires ne sont pas disponibles à une échelle aussi fine et ont été désagrégées pour les besoins de l'exercice. Ceci entraîne une plus grande incertitude sur les résultats. Toutefois, cela permet d'illustrer la répartition géographique des bénéfices sanitaires au sein de la zone d'étude. Au sein du périmètre intra-A86 (hors Paris), les territoires de la Seine-Saint-Denis et du nord des Hauts-de-Seine se détachent plus particulièrement, étant marqués par des bénéfices sanitaires plus importants, supérieurs au gain moyen. Comme attendu, les gains dans Paris apparaissent proches de zéro, à noter toutefois, une légère influence de la mesure pour certains iris parisiens situés en bordure de périphérique.

FIGURE 4 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA BAISSÉ DU NOMBRE DE DÉCÈS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE

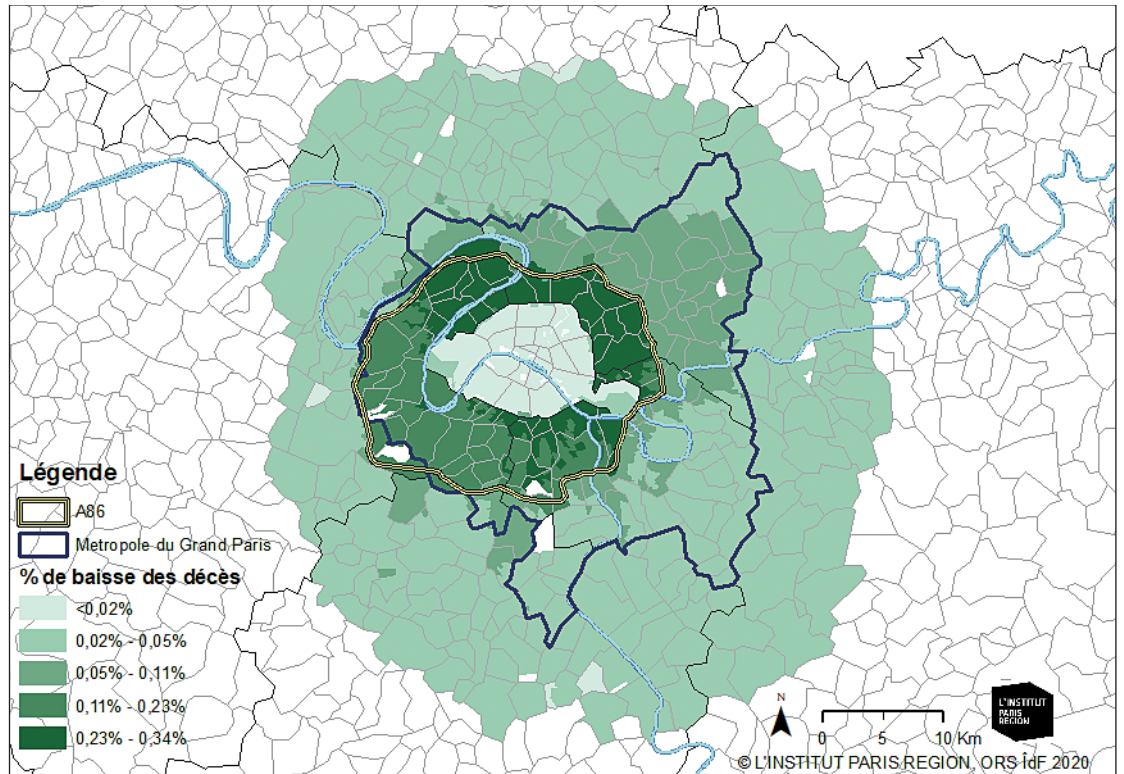
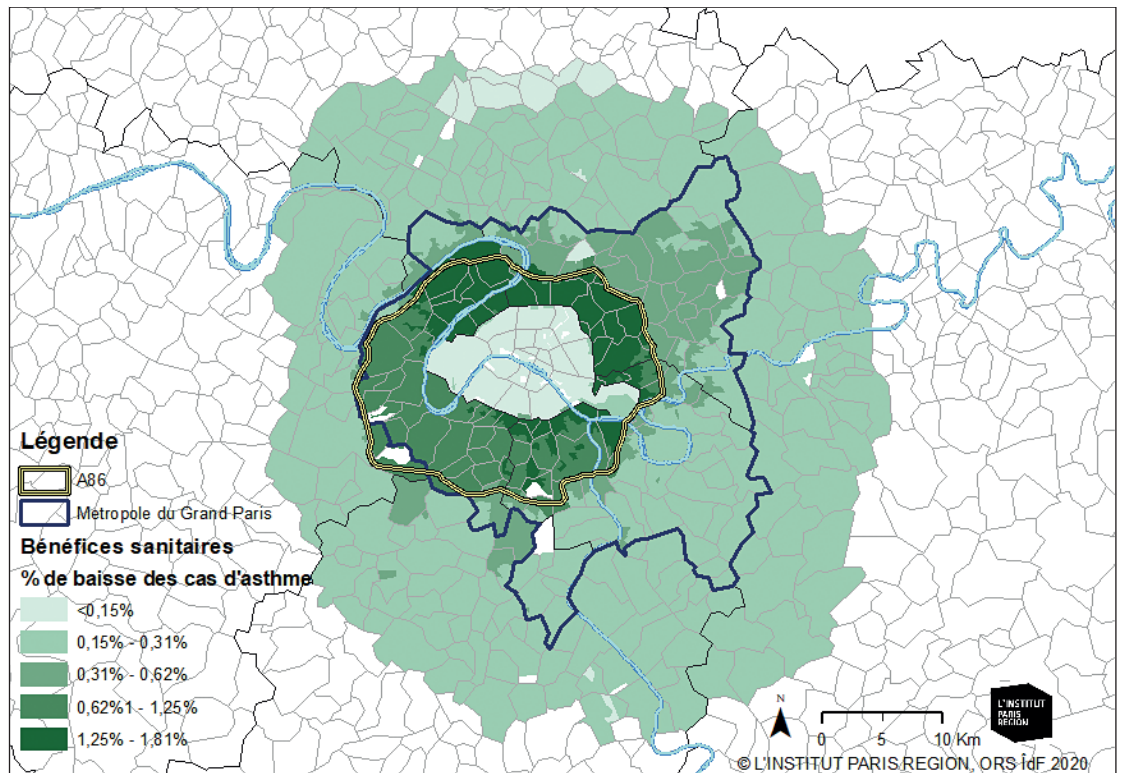


FIGURE 5 : RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA BAISSÉ DU NOMBRE DE NOUVEAUX CAS D'ASTHME AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE



Répartition des bénéficiaires sanitaires et équité sociale au sein de la Métropole du Grand Paris

Géographie de la défaveur sociale

Le statut socio-économique est généralement approché au travers de trois domaines principaux : le niveau d'instruction, la situation professionnelle et les revenus. Il existe de nombreux indicateurs construits à partir de ces dimensions et exprimés à un certain niveau géographique. Pour cette analyse, l'indice de défaveur sociale appelé Fdep a été retenu. Développé dans le contexte français et construit en utilisant les données disponibles à l'échelle

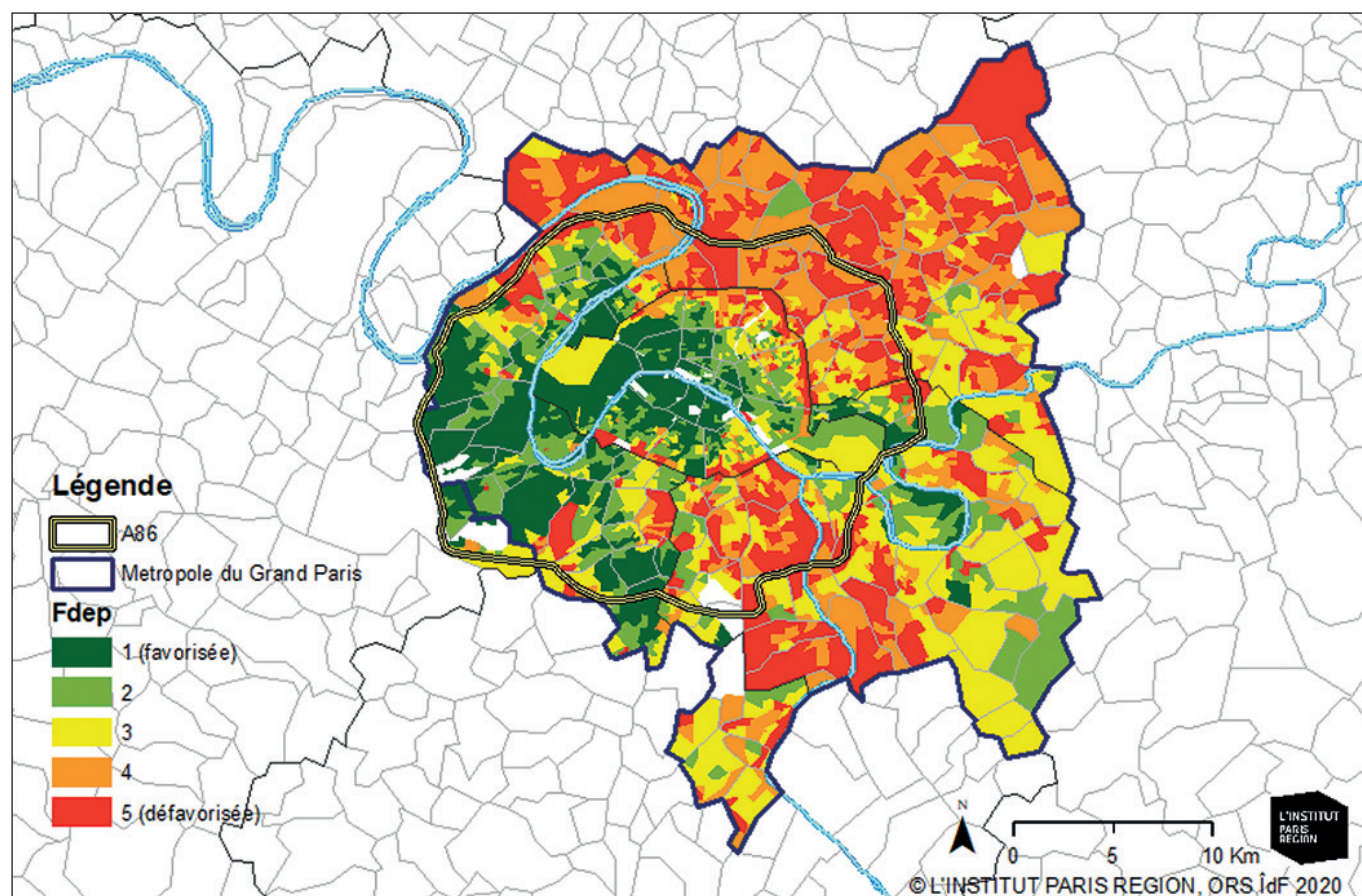
des îlots regroupés pour l'information statistique (Iris)¹⁹, ce dernier est disponible sur l'ensemble du territoire et sert couramment de référence dans les études épidémiologiques.

La population a été répartie dans cinq catégories de niveau socio-économique selon la valeur du Fdep²⁰. Chaque catégorie comporte un cinquième de la population totale de la Métropole du Grand Paris. La répartition socio-économique des Iris au sein de la Métropole est représentée sous forme cartographique ci-après (voir Figure 6).

19 — Sources : recensement de la population de 1999 (Insee) et données de déclarations d'impôt (disponibles uniquement pour les communes de plus de 50 ménages) de 2001 (Insee-DGI)

20 — Les quintiles de la distribution de l'indice au sein de la population ont été utilisés pour définir ces classes (qFdep = 1 (0,75 ; 4,12) ; qFdep = 2 (0,16 ; 0,74) ; qFdep = 3 (-0,26 ; 0,15) ; qFdep = 4 (-0,76 ; -0,26) ; qFdep = 5 (-3,75 ; -0,77))

FIGURE 6 : NIVEAU DE DÉFAVEUR SOCIALE (FDEP) À L'IRIS AU SEIN DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS



Répartition des bénéfices sanitaires entre les différents groupes socio-économiques

Cette analyse vise à comparer l'amplitude des effets du dispositif au sein de populations de différents niveaux socio-économiques. L'analyse a été restreinte au périmètre de la Métropole du Grand Paris (incluant les deux communes des Yvelines intra-A86) et a porté sur les deux indicateurs sanitaires suivants :

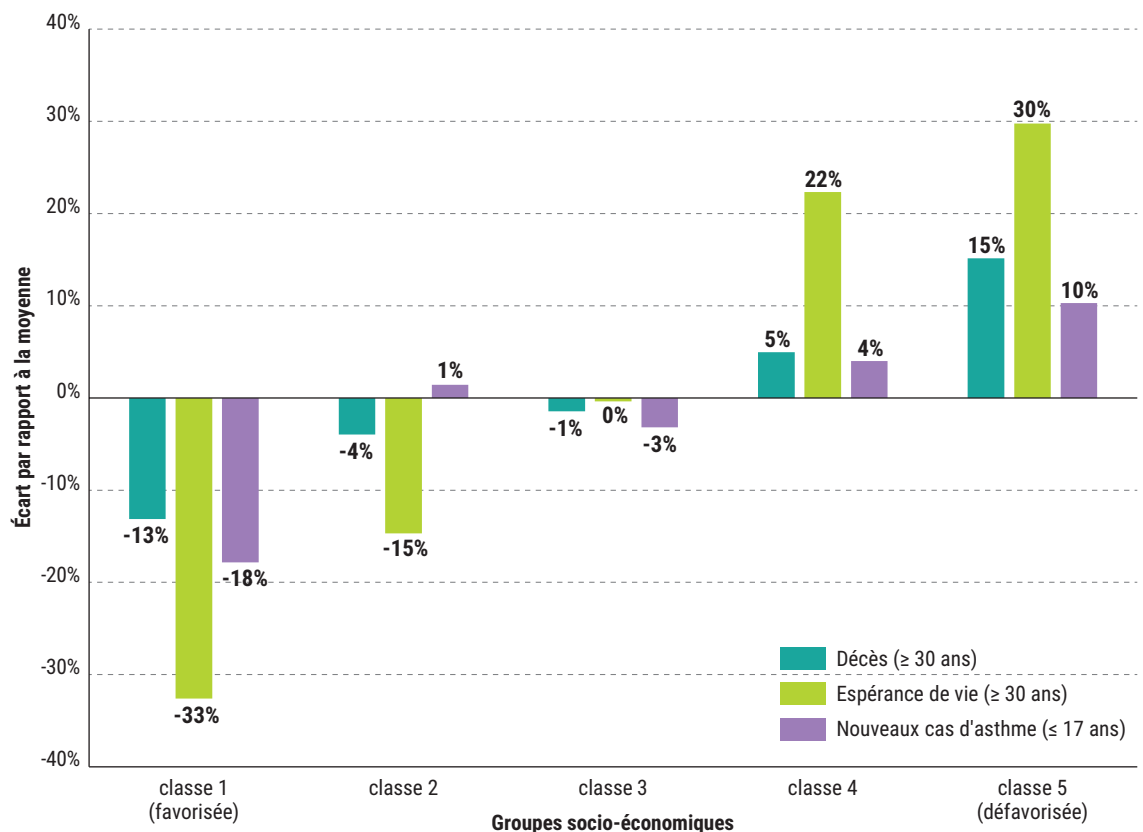
- décès (nombre de cas et gain d'espérance de vie) ;
- nouveaux cas d'asthme chez les enfants

Dans un premier temps, un gain moyen a été estimé pour l'ensemble de la population de la métropole, sans distinction du niveau socio-économique. Puis, un second calcul a été effectué indépendamment pour chaque catégorie sociale. La Figure 7 présente le

pourcentage d'écart de l'estimation pour chaque catégorie par rapport au gain moyen. Les pourcentages positifs signifient que le gain est majoré pour cette sous-catégorie et, à l'inverse, un pourcentage négatif indique un gain inférieur. Cela permet de visualiser comment se situent les classes les unes par rapport aux autres.

Ainsi, pour les trois indicateurs présentés, **les gains bénéficient plus aux deux catégories les moins favorisées**. Ceci s'explique du fait de la géographie de la défaveur sociale. Alors que les Iris de Paris sont majoritairement catégorisés dans la classe la plus favorisée, ce territoire ne bénéficie pratiquement d'aucune amélioration de la qualité de l'air. Ce résultat est à mettre en perspective avec les enseignements des précédents travaux qui

FIGURE 7 : RÉPARTITION DES BÉNÉFICES AU SEIN DE LA POPULATION SELON LE NIVEAU SOCIO-ÉCONOMIQUE DANS LE PÉRIMÈTRE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS



ont comparé les bénéfices attendus de mise en œuvre d'une ZFE-m selon deux périmètres différents : d'une part, un périmètre uniquement parisien et d'autre part, un périmètre élargi à l'A86. Ces résultats montraient qu'une ZFE-m élargie amplifiait les gains sanitaires. Non seulement ce dimensionnement bénéficiait à une plus large population mais aussi favorisait une plus grande

équité sociale. À noter que les relations C-R utilisées ici pour le calcul sont les mêmes quelle que soit la catégorie de population considérée (tous niveaux de défaveur sociale confondus). Or, de nombreux travaux montrent un risque plus élevé pour les catégories les moins favorisées. Les gains estimés pour les populations défavorisées sont donc ici probablement sous-estimés.

Une estimation non exhaustive des bénéfices à mettre en perspective avec un enjeu sanitaire plus global ainsi que des enjeux socio-économiques

Des bénéfices non évalués

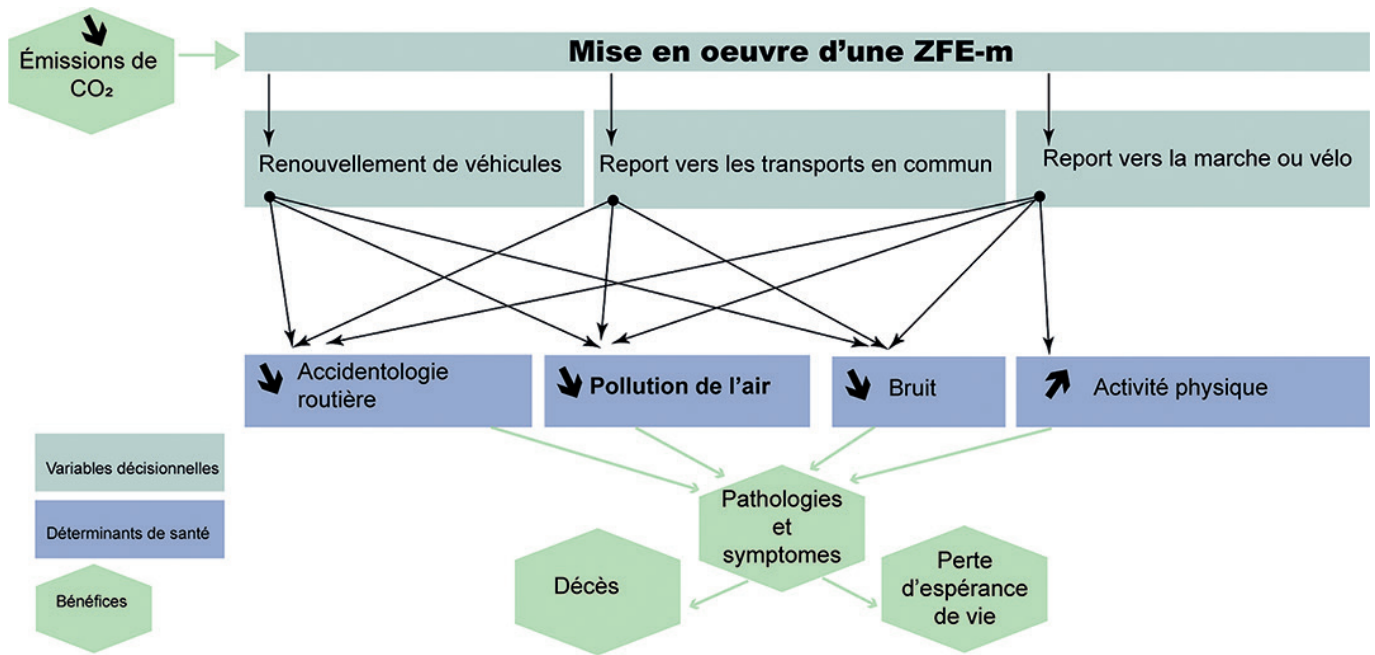
Cette évaluation porte sur un choix restreint d'indicateurs sanitaires. Ils ont été sélectionnés pour illustrer les bénéfices attendus au sein de différentes catégories socio-économiques de population en tenant compte simultanément du niveau de certitude concernant le lien de causalité entre l'exposition et la pathologie, et de la disponibilité des indicateurs sanitaires (estimation du nombre de cas observés en Île-de-France pour chaque indicateur) qui est déterminante dans ce choix.

Par ailleurs, l'asthme et les pathologies cardiovasculaires (dont les cardiopathies ischémiques aiguës étudiées ici) sont des maladies chroniques parmi les plus répandues. De plus, pour l'asthme chez les enfants, la prévalence est en augmentation ces dernières années. Les naissances de faibles poids reflètent un enjeu sanitaire lié à une population particulièrement vulnérable avec des répercussions importantes sur le long terme pour cette génération.

Néanmoins, d'autres bénéfices auraient pu être quantifiés si un plus large spectre de pathologies en lien avéré

ou suspecté avec la pollution avait été considéré ainsi que leur incidence sur la consommation de soins et le bien-être. En effet, la mise en œuvre de ce dispositif de ZFE-m permettrait également d'éviter des nouveaux cas de pathologies cardiovasculaires autres que la cardiopathie ischémique, de naissances prématurées, de troubles du développement de l'enfant, de cancers du poumon, de bronchopneumopathies chroniques obstructives, de maladies neurodégénératives, de diabètes... et toutes leurs implications en matière de consultations médicales, de recours aux urgences, d'admissions hospitalières, d'arrêts de travail, de consommation de médicaments.

Par ailleurs, seuls les bénéfices sanitaires liés à la diminution de l'exposition aux polluants atmosphériques ont été évalués, or la mise en œuvre de ce dispositif est susceptible d'agir sur d'autres déterminants de santé, tels que l'activité physique, l'exposition au bruit qui n'ont pas été examinés ici. Le schéma suivant résume les principaux modes d'action du dispositif sur les déterminants de santé (*Figure 8*).



Source : adaptation d'après Rojas-Rueda (Rojas-Rueda et al., 2012)

Temporalité et persistance des effets sanitaires

Dans le cas des effets chroniques, les bénéfices ont été estimés pour une année. Toutefois la baisse effective du nombre de cas n'est immédiate que pour une partie de ces cas estimés. En effet, les relations concentration-réponse utilisées pour le calcul sont établies pour des expositions intervenant sur au moins une décennie pour la mortalité et la survenue de cardiopathies ischémiques. Ceci est sans doute moins vrai pour l'asthme et, a fortiori, pour les naissances de faibles poids, dont les expositions interviennent durant le temps d'une grossesse.

Ainsi ce bénéfice, calculé pour la première année de la mesure, correspond au bénéfice distribué en réalité sur plusieurs années. Il s'agit bien toutefois du bénéfice attribuable à la baisse de concentration enregistrée la première année. Par ailleurs, tant que l'effet « accélération du renouvellement du parc » prime sur le renouvellement tendanciel, des bénéfices supplémentaires sont attendus les années sui-

vantes. En effet, cette anticipation du renouvellement tendanciel devrait se traduire par la persistance d'une baisse annuelle de l'exposition les années suivantes comparativement à un scénario de référence (c'est-à-dire sans cette nouvelle étape de ZFE-m). Ceci permettrait d'éviter des cas supplémentaires et ces cas évitables attendus chaque année seraient cumulables.

Dans le cas des exacerbations, les bénéfices attendus s'appliquent dès la première année. La baisse des niveaux chroniques entraîne mécaniquement une baisse des niveaux quotidiens et une diminution du risque sanitaire se traduisant par une baisse immédiate des recours aux urgences et des hospitalisations. Cette baisse se cumule avec celle des recours évités du fait des cas de pathologies chroniques non survenus grâce à la diminution des niveaux de pollution chroniques liée à la ZFE-m. Ces recours évités ont été estimés uniquement pour la première année, or ils devraient perdurer les années suivantes (par définition, les pathologies chroniques se traduisent par des exacerbations au long cours).

Les baisses de concentration les années suivantes n'ayant pas été estimées, les bénéfices sanitaires (cas additionnels de pathologies chroniques et de recours aux soins évités) n'ont pas pu être quantifiés. Même si cette baisse est moindre les années suivantes, les bénéfices cumulés restent toutefois largement sous-estimés dans le cadre de cette étude focalisée uniquement sur l'impact la première année.

Mise en perspective avec les enjeux sanitaires globaux de la pollution de l'air

Les pourcentages de baisse relatifs aux décès totaux peuvent laisser penser que les bénéfices sanitaires de la mise en œuvre de la ZFE-m sont relativement faibles, mais il convient de repositionner ces bénéfices par rapport à l'enjeu sanitaire global de la pollution atmosphérique au sein de la zone étudiée. Ceci a été approché en estimant le nombre de décès potentiellement évitables si, en 2021, les niveaux de NO₂ sur l'ensemble de la zone d'étude²¹ étaient ramenés à 20 µg/m³, ce qui correspond aux recommandations sanitaires en cours de discussion au sein de l'OMS. Ainsi, le nombre de décès évitables grâce à la mise en œuvre de cette deuxième étape de la ZFE-m métropolitaine, représenterait de l'ordre de 5 % des décès évitables en écrêtant les niveaux de NO₂ dépassant 20 µg/m³. Ce même exercice peut être réalisé en se centrant sur le territoire de la métropole, hors Paris (puisque les bénéfices sont quasiment nuls dans Paris). Ainsi, les bénéfices estimés en matière de décès à l'intérieur de la métropole grâce au renforcement de la ZFE-m représenteraient de l'ordre de 10 % des décès qui pourraient être évités si les niveaux de NO₂ étaient ramenés à 20 µg/m³ en tout point de ce territoire.

Cette mise en perspective montre que la mise en œuvre d'une ZFE-m est susceptible de contribuer à l'amélioration de la santé publique dans des proportions non

négligeables. Mais cela montre aussi le chemin qu'il reste à parcourir pour minimiser les risques sanitaires de la pollution atmosphérique en Île-de-France. Cela souligne la nécessité de conjuguer les efforts et d'activer d'autres leviers d'action que ceux basés sur l'amélioration technologique du parc routier, dans le domaine de la mobilité (d'autres actions comme le co-voiturage, le télétravail, l'utilisation des transports en commun et des modes actifs...) mais également d'autres secteurs d'activité. Par exemple, dans le secteur résidentiel, avec une action de communication sur le chauffage au bois en diffusant les bonnes pratiques et en incitant les foyers à limiter leur usage du bois pour le plaisir afin de réduire les émissions de particules PM₁₀ et PM_{2,5} liées à cette source.

Des enjeux socio-économiques non investigués

L'ensemble de ces bénéfices sanitaires serait à mettre en perspective avec les autres impacts attendus du dispositif, non évalués dans le cadre de ce travail. Une analyse coûts-bénéfices de l'impact de la mise en œuvre du dispositif permettrait de mettre en perspective les bénéfices directs et indirects pour la santé et la société, et les impacts socio-économiques induits, liés notamment aux coûts du renouvellement des véhicules et des éventuelles contraintes de déplacement, pour les particuliers et les acteurs économiques.

Conclusion

Cette évaluation indique que la mise en place de la ZFE-m métropolitaine produirait des bénéfices sanitaires aussi bien en termes de décès que de pathologies chroniques et d'exacerbations de symptômes de ces pathologies.

Ces résultats n'illustrent qu'une partie des bénéfices attendus. L'exposition aux polluants de l'air, et en particulier à ceux liés au trafic routier, est responsable de la survenue ou aggravation

21 — L'estimation de ces niveaux a été fournie par Airparif, il s'agit des niveaux du scénario de référence (sans la mesure) permettant de calculer les baisses de concentration.

Les bénéfices sanitaires sont plus importants pour les populations les moins favorisées

d'un large éventail de pathologies dont seules quelques-unes ont été prises en compte. **Il s'agit donc d'une estimation basse des bénéfices sanitaires attendus, d'autant plus que les bénéfices, estimés uniquement pour la première année, seraient susceptibles de se prolonger dans le temps.**

Toutefois, ces résultats permettent d'objectiver l'impact attendu de la mise en œuvre du dispositif en matière de protection de la santé des populations et visent à mieux informer les décideurs et les populations concernées. Les enjeux sanitaires relatifs aux indicateurs considérés sont particulièrement importants. En effet, l'asthme et les pathologies cardiovasculaires (dont les cardiopathies ischémiques aiguës étudiées ici) sont des maladies chroniques parmi les plus répandues. Pour l'asthme chez les enfants, la prévalence est en augmentation. Les naissances de faible poids reflètent quant à elles, un enjeu sanitaire lié à une population particulièrement vulnérable ayant des répercussions importantes sur la santé à l'âge adulte.

Ces résultats montrent aussi que les populations résidant au-delà du périmètre de la ZFE-m bénéficieraient aussi d'une amélioration de leur santé. Les restrictions de circulation ne s'appliquent pas seulement aux populations résidant à l'intérieur de la ZFE-m mais aussi aux populations résidant en dehors et devant se rendre dans le cœur de l'agglomération, ainsi ce résultat est important à souligner. Comme attendu, du fait de gains de concentration plus élevés, ces bénéfices sont plus prononcés pour les populations résidant à l'intérieur du périmètre de la zone à faibles émissions (hors Paris). Enfin, l'analyse détaillée de la distribution des bénéfices selon les niveaux de défaveur sociale indique que la mesure est particulièrement bénéfique aux populations les plus défavorisées. Cette mesure favorise donc l'équité sociale.

Cette évaluation souligne aussi que ce dispositif ne peut constituer à lui seul une solution à l'enjeu de santé publique. La reconquête de la qualité de l'air doit s'inscrire dans le cadre de plans d'actions plus larges en matière de mobilités, mais aussi touchant d'autres secteurs (résidentiel/tertiaire, agricole, industriel...).

*1,25 % de baisse de nouveaux cas d'asthme chez les enfants.
Une centaine de cas de nouvelles pathologies chroniques évités*

4.

Les effets sur le trafic routier (par la DRIEA) et les transports collectifs (par Île-de-France Mobilités)



*Moins de 1,5 %
des déplacements
franciliens seront
réalisés avec un
nouveau véhicule*

Les impacts sur le trafic routier

Principaux résultats de l'étude de l'étape 2 de la ZFE-m sur le trafic

Les résultats sont donnés pour l'heure de pointe du matin. L'horizon d'étude est 2021. Le scénario de référence est défini comme le fil de l'eau avec une ZCR parisienne Crit'Air 4 et plus, qui correspond au calendrier prévu par la Ville de Paris. Il est important de rappeler que nous supposons les mesures respectées à 100 % ainsi qu'un taux de renouvellement de 70 % des véhicules. Les résultats ci-dessous dépendent fortement de ces hypothèses.

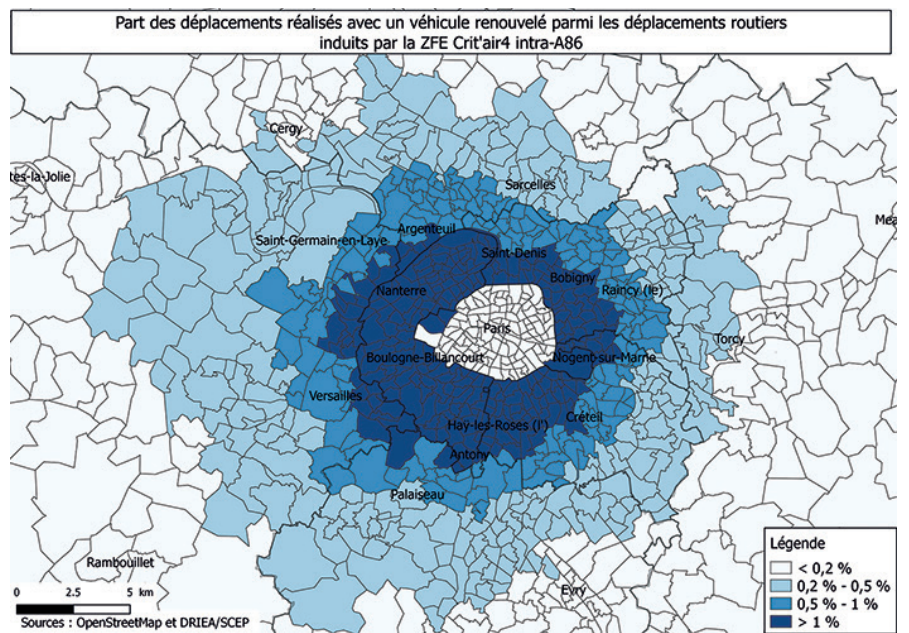
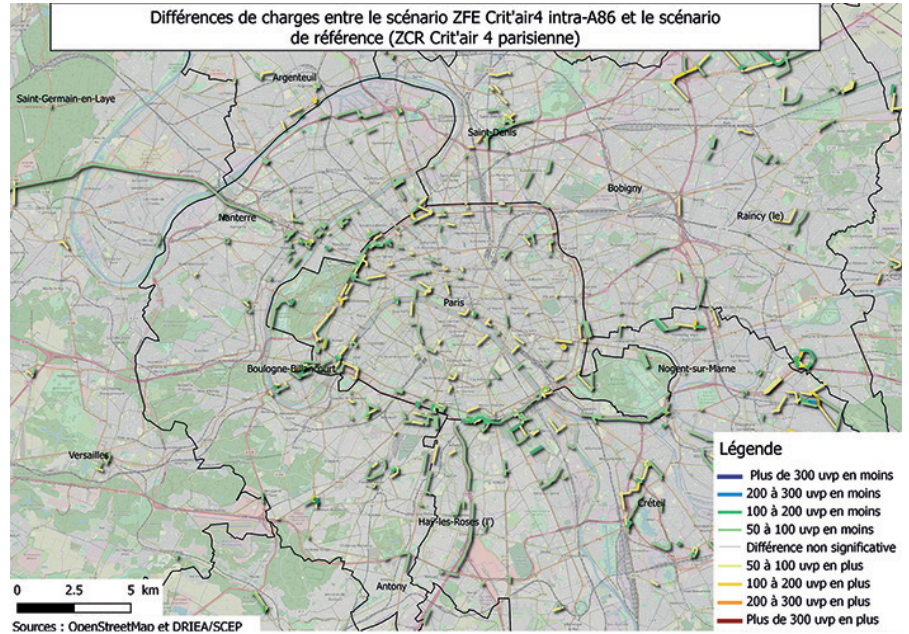
Une interdiction des véhicules Crit'Air 4 et plus dans la zone intra-A86 semble avoir peu d'impact sur le trafic selon les résultats du modèle. Une légère baisse du trafic sur différents tronçons apparaît, mais celle-ci n'excède jamais 200 véhicules par tronçon selon la carte de différences de charges. Quelques itinéraires sur les radiales montrent des diminutions de trafic (A14, A6, A1...) mais en comparaison du trafic total, l'ordre de grandeur de la diminution est faible. L'impact sur la congestion est donc assez négligeable.

En s'intéressant à la part de déplacements réalisés avec un véhicule re-

novélé pour la ZFE-m intra-A86²², il ressort que les communes proches de l'A86 vont être celles qui réaliseront le plus de déplacements avec un véhicule renouvelé. Les zones à l'intérieur de Paris montrent une part nulle de déplacements avec des nouveaux véhicules pour la ZFE-m intra-A86 puisque ces zones ont déjà renouvelé leur parc de véhicule pour la ZCR parisienne.

En revanche, en s'éloignant de l'A86, la part diminue avec moins de 1 % des déplacements qui sont effectués avec un véhicule renouvelé pour la ZFE-m. Ainsi, **moins de 1,5 % des déplacements franciliens seront réalisés avec un nouveau véhicule**, ce qui correspondrait au niveau régional à 9 500 déplacements en véhicules renouvelés à l'heure de pointe du matin. Environ 4 000 déplacements devront quant à eux être supprimés ou effectués avec un autre mode de transport. Enfin, c'est environ 800 déplacements en transit sur la ZFE-m intra-A86 (c'est-à-dire qui ont une origine et une destination en dehors de l'A86 mais qui circulent à l'intérieur de son périmètre : utilisation des radiales puis du périphérique par exemple) qui devront changer d'itinéraire pour pouvoir effectuer leur déplacement.

²² — Volontairement, les véhicules renouvelés dus à la ZCR parisienne Crit'Air 4 ne sont pas comptabilisés. Nous étudions seulement l'impact de la ZFE-m intra-A86 Crit'Air 4.



Les impacts sur les transports collectifs

L'analyse a porté sur l'évolution des taux de charge des lignes de transports collectifs. Le taux de charge est le rapport entre le nombre de voyageurs et la capacité offerte.

L'impact du renforcement de la ZFE-m sur la charge des réseaux de transports collectifs est négligeable. Le report des déplacements en voiture vers les trans-

ports en commun lié à la restriction jusqu'au Crit'Air 4 des véhicules sera très modéré, et à moyen terme, compte tenu de la situation sanitaire, n'entraînera pas de problèmes de saturation du réseau.

En revanche, l'interdiction jusqu'au Crit'Air 3 envisagée ultérieurement devrait avoir un impact significatif.

5.

Les mesures d'accompagnement existantes et à venir

Les aides financières au renouvellement des véhicules et au changement de mobilité

En vigueur depuis la mise en place de la première étape en juillet 2019, les aides financières ont évolué depuis pour étendre la cible de publics visés, notamment depuis la crise sanitaire qui a agi comme un catalyseur pour lutter contre la pollution de l'air. Les annonces de l'État durant l'été 2020 visent à favoriser le renouvellement de véhicules en faveur de mobilités alternatives ou de véhicules de moins en moins émetteur en polluants atmosphériques, y compris le CO₂. Les montants accordés et le nombre de personnes éligibles sont plus élevés, de nouvelles primes apparaissent. Les publics modestes bénéficient davantage d'accompagnement.

Plus de véhicules anciens à renouveler peuvent faire l'objet de demande d'aides (jusqu'au Crit'Air 3 pour les aides de l'État). Les aides se sont complexifiées afin de répondre à la multiplicité des cas.

Le « retrofit électrique » qui convertit les véhicules thermiques en électrique, est désormais inclus dans la prime à la conversion depuis juin 2020. Une surprime de 1000 € vient d'être créée pour les personnes vivant ou travaillant dans une commune de la ZFE-m. Par ailleurs, depuis 2008, l'État propose le bonus-malus écologique qui constitue une aide à l'achat d'un véhicule propre (moins de 20 g CO₂/km).

LIENS VERS LES SITES INTERNET ET DOCUMENTS RESSOURCES POUR BÉNÉFICIER D'AIDES FINANCIÈRES :

Le site internet qui détaille l'ensemble des dispositifs existants pour changer de véhicule (type de motorisation, aides financières disponibles, usage, etc.) :

jechangemavoiture.gouv.fr/jcmv/

Le guichet unique pour les particuliers :

www.primealaconversion.gouv.fr/

Les aides de la Métropole du Grand Paris :

www.metropolegrandparis.fr/fr/metropole-roule-propre

Les aides de Ville de Paris :

www.paris.fr/pages/lutte-contre-la-pollution-les-aides-a-la-mobilite

Les aides de la Ville de Drancy :

www.drancy.fr/actualites-109/le-bonus-dranceen-296.html?cHash=0f91a1e15caee3991ff192339a43aa14

Les aides de la Région Île-de-France :

www.iledefrance.fr/acquisition-de-vehicules-propres-par-les-tpe-et-pme-franciliennes

Les aides pour les particuliers

Depuis le 1^{er} juillet 2019, un guichet unique permet aux résidents de la Métropole de déposer un dossier unique de demande de subvention et de bénéficiaire des aides de l'État et de la Métropole afin de renouveler leur ancien véhicule. Les aides aux particuliers de la Métropole et de l'État reposent sur le principe de justification de la destruction d'un vieux véhicule pour bénéficier d'aides pour l'achat d'un véhicule plus récent et moins polluant (neuf ou d'occasion). L'aide à l'acquisition du nouveau véhicule est modulée selon la situation fiscale du ménage selon l'année précédant l'acquisition du nouveau véhicule et pour les aides de la Métropole également selon l'année précédant l'acquisition du véhicule à détruire. Les aides de la Métropole du Grand Paris et de l'État peuvent se cumuler. Ce cumul peut atteindre au maximum 19000 € pour l'achat d'un véhicule électrique par un ménage non imposable.

2,3 millions d'euros d'aides ont déjà été accordés dont plus de la moitié par la Métropole pour renouveler 300 véhicules Crit'Air 4,5 ou non classés en un an grâce au guichet unique. Les trois quarts des demandes (233 sur 309) ont été accordées à des ménages à faibles revenus (non imposables), voire très faibles revenus (dont le revenu fiscal de référence par part est inférieur à 6300 €). Elles ont surtout concerné l'achat de véhicules d'occasion, y compris pour des véhicules électriques, ou classés Crit'Air 1 (hybrides rechargeables).

Paris, Drancy et la Région Île-de-France encouragent également les mobilités alternatives en accordant des subventions à leurs résidents pour l'achat ou la location de deux-roues électriques (scooters, vélo avec assistance électrique sans batterie au plomb, vélos cargos ou triporteurs avec ou sans assistance électrique, suivant les cas).

LES MÉNAGES QUI ONT BÉNÉFICIÉ D'UNE AIDE DE LA MÉTROPOLÉ ET DE L'ÉTAT VIA LE GUICHET UNIQUE DEPUIS JUILLET 2019

La médiane du revenu fiscal de référence (RFR) par part des bénéficiaires

- < 6 300 euros
- Entre 6 300 et 13 489 euros
- Entre 13 489 et 35 052 euros
- > 35 052 euros

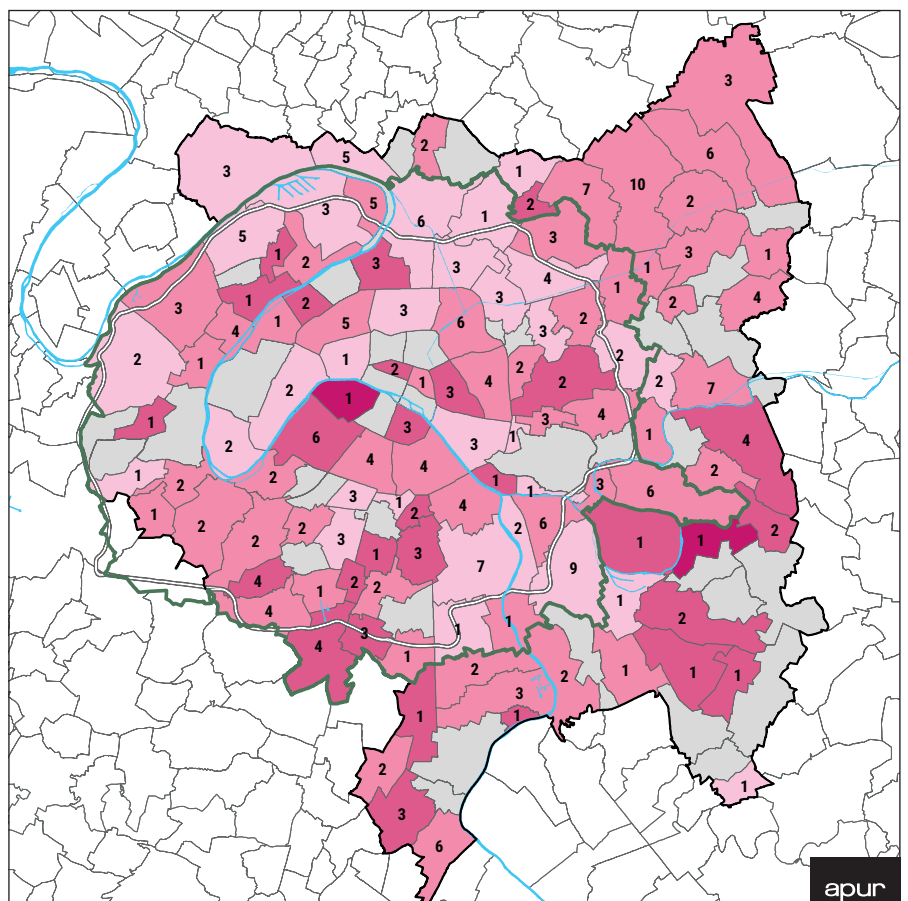
Commune sans bénéficiaire

Commune non éligible aux aides de la Métropole

Périmètre ZFE-m

X : Nombre de bénéficiaires

Sources : Métropole du Grand Paris, juillet 2020, traitement Apur



Les aides pour les professionnels

La Ville de Paris et la Région Île-de-France proposent des aides financières aux petites entreprises (auto entrepreneurs, ou entreprises de moins de 50 salariés) pour s'équiper en véhicules neufs et propres (électrique, hydrogène, GNV). **Le montant de ces aides peut atteindre 6000 € pour un véhicule utilitaire léger ou une voiture et 9000 € pour un poids lourd.** Paris offre également des aides aux entreprises de transports de voyageurs d'au maximum 150 salariés, aux auto-écoles

d'au maximum 50 salariés et aux taxis parisiens.

Les aides de la Ville de Paris et de la Région sont du même ordre de grandeur mais ne sont pas cumulables entre elles. En revanche, les professionnels qui bénéficient des aides de la Ville de Paris ou de celles de la Région peuvent les cumuler avec les aides de l'État (prime à la conversion, bonus écologique, surprime ZFE). Ce cumul peut atteindre 17 000 € pour l'achat d'un véhicule utilitaire léger électrique neuf.

Prêts et micro-crédits

Des prêts à la mobilité ou des micro-crédits existent pour financer l'achat ou la location d'un nouveau véhicule moins émetteur pour les publics disposant de peu de moyens. Un système de micro-crédit garanti par l'État à hauteur de 50 % est en cours de définition, en vue de couvrir le reste à charge des ménages les plus modestes, lors de l'acquisition d'un véhicule moins polluant, éligible à la prime à la conversion. L'Association pour le Droit à l'Initiative Économique (ADIE) propose à ces populations jusqu'à 5 000 € d'emprunt remboursable de 6 mois à 3 ans pour des offres de mobilité telles que l'acquisition, la location ou réparation d'un véhicule.

Par ailleurs, l'Action Tank Entreprise & Pauvreté propose, en collaboration avec Renault, des offres pour l'achat de voitures à destination des publics fragiles (demandeurs d'emploi, travailleurs précaires et micro-entrepreneurs) dépendants d'un véhicule. Il s'agit d'une aide à l'achat d'un véhicule neuf d'entrée de gamme en LOA (location avec option d'achat) financé par un microcrédit :

- Ainsi, pour un actif (en emploi ou en recherche d'emploi) dépendant d'un véhicule, la Dacia Sandero est acces-

sible à partir de 55 € / mois pendant 4 ans, sur la base d'un kilométrage annuel de 10 000 km, en incluant la prime à la conversion de l'État ;

- Pour un micro-entrepreneur, la Renault Kangoo est accessible à partir de 210 €TTC / mois pendant 3 ans, sur la base d'un kilométrage annuel de 30 000 km.

Enfin, **le fonds d'investissement métropolitain (FIM) de la Métropole du Grand Paris peut aider les collectivités locales à financer le renouvellement de leurs flottes de véhicules en véhicules propres (GNV/BioGNV, électrique, hybride non diesel, hydrogène).** L'aide est plafonnée à 30 % du montant du projet. Depuis 2016, ce sont au total plus de 3,5 millions d'euros de subventions qui ont été attribués pour 68 communes.

Le groupement Métropolis a remporté l'Appel à projets 2020 pour l'exploitation et le développement des bornes de recharge de la Métropole. Depuis cet été, 3 084 bornes de recharges dont 252 de recharge rapide sont à disposition dans la Métropole parmi lesquels 502 nouveaux emplacements, le reste étant ceux anciennement exploités par Autolib'.

Les offres alternatives aux véhicules individuels thermiques

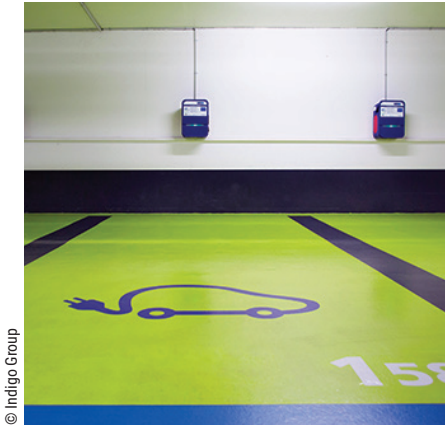
Le véritable enjeu de la mobilité métropolitaine, au-delà du renouvellement du parc automobile par des véhicules plus propres, est **de diminuer la place de la voiture dans les modes de déplacement**. Utilisation accrue du vélo et des véhicules électriques, télétravail généralisé, explosion du e-commerce... La crise sanitaire a réinterrogé le quotidien et les pratiques. Elle a aussi révélé la rapidité d'adaptation des individus et des activités économiques pour s'organiser, se déplacer et travailler autrement. Ce contexte profite à la ZFE-m où des systèmes alternatifs à la voiture mais aussi au déplacement se sont mis en place et/ou développés et devraient pour partie perdurer.

Le télétravail, qui a montré son efficacité pendant le confinement, constitue un des leviers majeurs dans la Métropole pour éviter ou diminuer le nombre de déplacements. Avec 10 % à 20 % des actifs métropolitains (hors artisan) télétravaillant de manière régulière, ce sont 5 à 11 % des déplacements domicile-travail (1,11 à 2,27 millions) qui pourraient être évités chaque semaine selon une note récente de l'Apur. **L'incitation au travail à domicile ou depuis des tiers-lieux (développement d'espaces de coworking dans les gares) est de plus en plus favorisée dans les entreprises et facilitée par les nouveaux outils numériques.** Le e-commerce, s'il n'est pas utilisé dans un mode consumériste pour multiplier les achats mais au contraire pour les rassembler, peut aussi réduire la congestion et améliorer la qualité de l'air. En plus du gain sur le trafic routier et les livraisons, il fait gagner du temps au consommateur (individus ou professionnels).

L'essor du vélo à assistance électrique de concert avec un réseau d'aménagement cyclable plus continu, plus dense et plus confortable dans la Métropole et au-delà depuis la crise sanitaire, **annoncent des changements pérennes sur la mobilité des Franciliens.** Les politiques publiques déjà engagées favorisent les mobilités douces pour les trajets courts (inférieurs à 2 kilomètres) avec des aides à l'achat ou à la mise en partages de vélos (Vélib' Métropole, Véligo), la mise en place de systèmes de compensation (forfait mobilités) ou la sécurisation des déplacements actifs (partage de la voirie, réduction de la vitesse automobile, offre de stationnement pour les vélos en particulier dans les gares et sécurisés...).

La multiplication d'offres de voitures en autopartage ou de location (Mobilib') et la facilitation du covoiturage deviennent des solutions alternatives de plus en plus intéressantes et moins coûteuses.

Enfin le développement et l'amélioration des services numériques à destination des usagers des transports en commun facilitent l'expérience du voyageur et rendent encore plus attractifs les transports collectifs vis-à-vis de l'automobile. À plus long terme, la densification du maillage dans la métropole permettra de diminuer l'usage du véhicule individuel en particulier pour les trajets banlieue-banlieue (réseau du Grand Paris Express, développement des lignes d'autobus en sites propres et des voies dédiées sur autoroute).



© Indigo Group



© Indigo Group

Borne de recharge et emplacement pour véhicule électrique, parking Indigo



© Apur

Vélo cargo de livraison de repas, avenue Hoche (Paris 8^e)

© Apur

Station Tesla, parking du Novotel de Rungis

CONCLUSION

Après l'étape 1 qui restreint la circulation aux véhicules Crit'Air 5 et non classés depuis juillet 2019, la mise en place de l'étape 2 de la ZFE-m qui étend l'interdiction aux véhicules Crit'Air 4 à compter de juin 2021, permettra d'aligner le niveau des restrictions avec celui de Paris. Ces nouvelles restrictions concernent une part limitée du parc et n'affectent ni le trafic routier ni les transports collectifs. Cette mesure impactera 11 % des voitures particulières immatriculées dans la ZFE-m, 10 % des véhicules utilitaires légers, 8 % des deux-roues motorisés, 30 % des poids lourds et 13 % des autocars mais elle ne concernera que 1,5 % des déplacements franciliens sur le réseau routier.

Ces restrictions de circulation auront des effets positifs en termes d'émissions de polluants et de bénéfices sur la santé, avec en moyenne une réduction de 5 % pour les oxydes d'azote (NO_x), 3 % pour les particules PM₁₀ et 4 % pour les PM_{2,5}. Cela représente 50 000 personnes de la Métropole exposées en moins à un air très pollué (en dessous des valeurs limites européennes).

La crise sanitaire en imposant l'arrêt massif des déplacements et du trafic routier s'est apparentée à une « ultra » ZFE-m et a contribué à accélérer les changements en faveur de mobilités alternatives et d'autres modes d'organisation au quotidien. La mise en place progressive des restrictions de circulation laisse du temps aux individus et acteurs économiques pour s'adapter et profiter des apprentissages et expérimentations initiés ou amplifiés à l'occasion de la crise sanitaire.

L'étape 2 de la ZFE-m qui concerne peu de véhicules est un premier pas pour préparer les étapes ultérieures. Les restrictions de circulation à venir impacteront une part plus importante du parc immatriculé, malgré un renouvellement « naturel » du parc vers des véhicules plus récents et moins polluants. Aujourd'hui 22 % de véhicules franciliens (toutes catégories confondues) sont Crit'Air 3, 43 % sont Crit'Air 2 et 23 % sont Crit'Air 1.

Pour les populations les plus fragiles et dépendantes de leur voiture, les mesures d'accompagnement (aides au renouvellement du véhicule, identification des publics précaires et de leurs besoins) ont été davantage renforcées mais leur accès mérite encore d'être mieux connu et simplifié. Des études portant spécifiquement sur les solutions en mobilité adaptées pour ces populations permettront ultérieurement d'ajuster les dispositifs d'accompagnement existants.

Pour les professionnels et les activités économiques, c'est l'échéance de 2024 avec la sortie annoncée du diesel qui est déjà envisagée. Ceux-ci attendent des précisions sur les conditions de restrictions et de dérogations ainsi que le renforcement de l'offre en véhicules propres dans lesquels investir.

L'étude auprès des artisans et commerçants que vont lancer la Métropole et la Ville de Paris pour évaluer l'impact des restrictions de circulation sur la flotte de véhicules de ce secteur économique et viser l'objectif zéro diesel en 2024 répondra à ces interrogations. L'étude comprend un volet accompagnement et communication.

L'étape 2 de la ZFE-m (interdiction des Crit'Air 4, 5 et non classés) qui concerne peu de véhicules est un premier pas pour préparer les étapes ultérieures

SYNTHÈSE DES IMPACTS DU RENFORCEMENT DE LA ZFE-m

LE PARC IMPACTÉ CRIT'AIR 4, 5 ET NC



10,9 %

de véhicules particuliers
soit **209 600** véhicules



9,8 %

de véhicules utilitaires légers
soit **27 500** véhicules



8 %

de deux-roues motorisés
soit **24 000** véhicules



29,7 %

de poids lourds
soit **6 400** véhicules



12,6 %

de bus et autocars
soit **1 700** véhicules

LES GAINS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR ET LA SANTÉ



- 50 000

personnes
en moins exposées
à la pollution
atmosphérique
dans la Métropole
du Grand Paris



-5 %

sur les émissions de NO_x

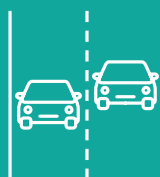
-3 %

sur les émissions de PM₁₀

-4 %

sur les émissions de PM_{2,5}

LES IMPACTS SUR LE TRAFIC ROUTIER ET LES TRANSPORTS EN COMMUN



1,5 %

des déplacements franciliens
en voiture impactés
par l'étape 2 de la ZFE-m

= 13 500

déplacements effectués
avec un nouveau véhicule,
un autre mode de transport
ou évités



Pas de surcharge
du réseau de transports
en commun

Annexe 1 – Les véhicules du parc immatriculé

LES VOITURES PARTICULIÈRES - VP - IMMATRICULÉES AU 1^{ER} JANVIER 2020 DANS LA ZFE-M

Commune	Parc VP	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Alfortville	15 184	2 174 (14,3%)	835 (5,5%)	1 339 (8,8%)
Antony	30 024	2 758 (9,2%)	1 220 (4,1%)	1 538 (5,1%)
Arcueil	9 999	1 024 (10,2%)	430 (4,3%)	593 (5,9%)
Asnières-sur-Seine	28 185	3 468 (12,3%)	1 498 (5,3%)	1 969 (7,0%)
Aubervilliers	20 150	3 840 (19,1%)	1 247 (6,2%)	2 593 (12,9%)
Bagneux	13 385	1 965 (14,7%)	684 (5,1%)	1 281 (9,6%)
Bagnolet	9 485	1 649 (17,4%)	580 (6,1%)	1 069 (11,3%)
Bobigny	15 482	3 146 (20,3%)	951 (6,1%)	2 196 (14,2%)
Bois-Colombes	11 845	1 009 (8,5%)	534 (4,5%)	475 (4,0%)
Bondy	17 355	3 659 (21,1%)	1 168 (6,7%)	2 492 (14,4%)
Boulogne-Billancourt	56 432	3 247 (5,8%)	1 775 (3,1%)	1 473 (2,6%)
Bourg-la-Reine	7 724	723 (9,4%)	318 (4,1%)	405 (5,2%)
Cachan	9 726	1 222 (12,6%)	521 (5,4%)	700 (7,2%)
Champigny-sur-Marne	30 585	4 986 (16,3%)	1 948 (6,4%)	3 038 (9,9%)
Charenton-le-Pont	10 758	945 (8,8%)	418 (3,9%)	526 (4,9%)
Châtenay-Malabry	15 150	1 426 (9,4%)	574 (3,8%)	852 (5,6%)
Châtillon	13 791	1 259 (9,1%)	565 (4,1%)	694 (5,0%)
Chaville	8 417	863 (10,3%)	420 (5,0%)	443 (5,3%)
Chevilly-Larue	8 701	999 (11,5%)	376 (4,3%)	622 (7,2%)
Choisy-le-Roi	15 121	2 448 (16,2%)	855 (5,7%)	1 593 (10,5%)
Clamart	23 589	2 464 (10,4%)	1 183 (5,0%)	1 281 (5,4%)
Clichy	22 836	2 020 (8,8%)	818 (3,6%)	1 202 (5,3%)
Colombes	30 965	4 172 (13,5%)	1 699 (5,5%)	2 473 (8,0%)
Courbevoie	40 745	2 687 (6,6%)	1 318 (3,2%)	1 368 (3,4%)
Créteil	34 072	4 186 (12,3%)	1 494 (4,4%)	2 692 (7,9%)
Drancy	26 562	5 311 (20,0%)	1 812 (6,8%)	3 499 (13,2%)
Fontenay-aux-Roses	9 171	966 (10,5%)	439 (4,8%)	527 (5,7%)
Fontenay-sous-Bois	18 694	2 318 (12,4%)	998 (5,3%)	1 320 (7,1%)
Fresnes	11 413	1 199 (10,5%)	451 (4,0%)	748 (6,6%)
Garches	8 787	778 (8,9%)	448 (5,1%)	331 (3,8%)
Gennevilliers	21 047	2 754 (13,1%)	964 (4,6%)	1 789 (8,5%)
Gentilly	7 714	674 (8,7%)	285 (3,7%)	389 (5,0%)
Issy-les-Moulineaux	34 409	2 087 (6,1%)	1 003 (2,9%)	1 084 (3,1%)
Ivry-sur-Seine	19 372	2 594 (13,4%)	981 (5,1%)	1 613 (8,3%)
Joinville-le-Pont	7 826	862 (11,0%)	407 (5,2%)	455 (5,8%)
La Courneuve	10 608	2 422 (22,8%)	734 (6,9%)	1 688 (15,9%)
La Garenne-Colombes	11 626	1 017 (8,7%)	502 (4,3%)	515 (4,4%)
Le Kremlin-Bicêtre	6 752	893 (13,2%)	322 (4,8%)	571 (8,5%)
Le Plessis-Robinson	15 877	1 026 (6,5%)	440 (2,8%)	587 (3,7%)
Le Pré-Saint-Gervais	4 071	629 (15,5%)	236 (5,8%)	393 (9,7%)
Les Lilas	5 972	778 (13,0%)	333 (5,6%)	445 (7,5%)
Levallois-Perret	27 630	1 647 (6,0%)	867 (3,1%)	780 (2,8%)
L'Haj-les-Roses	13 692	1 566 (11,4%)	666 (4,9%)	900 (6,6%)
L'Île-Saint-Denis	2 001	445 (22,3%)	163 (8,1%)	283 (14,1%)

Commune	Parc VP	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Maisons-Alfort	22 984	2 667 (11,6%)	1 184 (5,2%)	1 483 (6,5%)
Malakoff	10 634	1 157 (10,9%)	507 (4,8%)	650 (6,1%)
Marnes-la-Coquette	1 104	83 (7,5%)	44 (4,0%)	39 (3,5%)
Meudon	20 322	1 924 (9,5%)	940 (4,6%)	984 (4,8%)
Montreuil	31 208	4 871 (15,6%)	1 936 (6,2%)	2 935 (9,4%)
Montrouge	17 664	1 376 (7,8%)	642 (3,6%)	734 (4,2%)
Nanterre	53 162	5 077 (9,5%)	1 911 (3,6%)	3 165 (6,0%)
Neuilly-sur-Seine	30 629	2 132 (7,0%)	1 466 (4,8%)	666 (2,2%)
Nogent-sur-Marne	12 649	1 172 (9,3%)	582 (4,6%)	590 (4,7%)
Noisy-le-Sec	13 315	2 421 (18,2%)	783 (5,9%)	1 637 (12,3%)
Pantin	14 327	2 353 (16,4%)	839 (5,9%)	1 514 (10,6%)
Paris	578 945	58 708 (10,1%)	32 920 (5,7%)	25 788 (4,5%)
Puteaux	26 779	1 622 (6,1%)	758 (2,8%)	864 (3,2%)
Romainville	9 293	1 498 (16,1%)	589 (6,3%)	909 (9,8%)
Rosny-sous-Bois	16 880	2 273 (13,5%)	789 (4,7%)	1 485 (8,8%)
Rueil-Malmaison	49 660	3 091 (6,2%)	1 447 (2,9%)	1 644 (3,3%)
Rungis	9 279	275 (3,0%)	90 (1,0%)	185 (2,0%)
Saint-Cloud	14 430	1 117 (7,7%)	649 (4,5%)	468 (3,2%)
Saint-Denis	37 882	5 461 (14,4%)	1 782 (4,7%)	3 680 (9,7%)
Saint-Mandé	6 781	559 (8,2%)	277 (4,1%)	281 (4,2%)
Saint-Maurice	5 171	450 (8,7%)	206 (4,0%)	244 (4,7%)
Saint-Ouen	15 113	1 979 (13,1%)	699 (4,6%)	1 280 (8,5%)
Sceaux	7 964	688 (8,6%)	342 (4,3%)	346 (4,3%)
Sèvres	10 402	876 (8,4%)	452 (4,3%)	425 (4,1%)
Suresnes	20 093	1 724 (8,6%)	814 (4,0%)	910 (4,5%)
Thiais	12 919	1 555 (12,0%)	596 (4,6%)	959 (7,4%)
Vanves	8 263	897 (10,9%)	440 (5,3%)	458 (5,5%)
Vaucresson	6 661	372 (5,6%)	247 (3,7%)	125 (1,9%)
Vélizy-Villacoublay	18 713	1 117 (6,0%)	464 (2,5%)	653 (3,5%)
Ville-d'Avray	5 166	425 (8,2%)	211 (4,1%)	214 (4,1%)
Villejuif	18 417	2 653 (14,4%)	1 071 (5,8%)	1 581 (8,6%)
Villeneuve-la-Garenne	7 910	1 400 (17,7%)	466 (5,9%)	935 (11,8%)
Vincennes	14 985	1 436 (9,6%)	726 (4,8%)	710 (4,7%)
Viroflay	7 626	641 (8,4%)	352 (4,6%)	289 (3,8%)
Vitry-sur-Seine	30 551	5 216 (17,1%)	1 885 (6,2%)	3 331 (10,9%)
TOTAL voitures particulières dans la ZFE-m	1 930 809	209 569 (10,9%)	94 583 (4,9%)	114 987 (6,0%)
TOTAL voitures particulières dans la Métropole	2 546 382	309 845 (12,2%)	131 316 (5,2%)	178 529 (7,0%)

Source : SDES 2020, traitement Apur

**LES VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS - VUL -
IMMATRICULÉS AU 1^{ER} JANVIER 2020 DANS LA ZFE-m**

Commune	Parc VUL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Alfortville	1 986	349 (17,6%)	123 (6,2%)	226 (11,4%)
Antony	1 878	286 (15,2%)	123 (6,5%)	163 (8,7%)
Arcueil	2 196	121 (5,5%)	55 (2,5%)	67 (3,0%)
Asnières-sur-Seine	4 719	404 (8,6%)	151 (3,2%)	253 (5,4%)
Aubervilliers	9 467	783 (8,3%)	251 (2,7%)	531 (5,6%)
Bagneux	1 722	234 (13,6%)	83 (4,8%)	151 (8,8%)
Bagnolet	1 441	278 (19,3%)	85 (5,9%)	193 (13,4%)
Bobigny	3 218	518 (16,1%)	169 (5,2%)	349 (10,8%)
Bois-Colombes	688	88 (12,8%)	43 (6,2%)	46 (6,6%)
Bondy	2 355	427 (18,1%)	149 (6,3%)	278 (11,8%)
Boulogne-Billancourt	4 840	354 (7,3%)	161 (3,3%)	193 (4,0%)
Bourg-la-Reine	384	58 (15,0%)	27 (7,0%)	31 (8,1%)
Cachan	838	135 (16,1%)	58 (6,9%)	77 (9,1%)
Champigny-sur-Marne	3 756	818 (21,8%)	350 (9,3%)	468 (12,5%)
Charenton-le-Pont	910	87 (9,5%)	32 (3,5%)	55 (6,0%)
Châtenay-Malabry	1 711	153 (8,9%)	57 (3,4%)	95 (5,6%)
Châtillon	956	135 (14,1%)	59 (6,2%)	76 (7,9%)
Chaville	332	79 (23,7%)	30 (9,1%)	49 (14,6%)
Cheilly-Larue	1 576	107 (6,8%)	47 (3,0%)	60 (3,8%)
Choisy-le-Roi	1 669	329 (19,7%)	126 (7,5%)	203 (12,2%)
Clamart	2 558	318 (12,4%)	133 (5,2%)	185 (7,2%)
Clichy	4 319	277 (6,4%)	103 (2,4%)	174 (4,0%)
Colombes	2 671	514 (19,2%)	213 (8,0%)	301 (11,3%)
Courbevoie	6 200	220 (3,5%)	89 (1,4%)	131 (2,1%)
Créteil	5 667	502 (8,9%)	173 (3,1%)	329 (5,8%)
Drancy	3 549	813 (22,9%)	292 (8,2%)	521 (14,7%)
Fontenay-aux-Roses	446	89 (20,0%)	37 (8,4%)	52 (11,6%)
Fontenay-sous-Bois	1 886	348 (18,4%)	143 (7,6%)	205 (10,9%)
Fresnes	1 976	146 (7,4%)	61 (3,1%)	85 (4,3%)
Garches	376	84 (22,3%)	51 (13,5%)	33 (8,8%)
Gennevilliers	7 121	401 (5,6%)	147 (2,1%)	254 (3,6%)
Gentilly	1 344	96 (7,1%)	43 (3,2%)	52 (3,9%)
Issy-les-Moulineaux	3 717	170 (4,6%)	75 (2,0%)	96 (2,6%)
Ivry-sur-Seine	3 303	379 (11,5%)	135 (4,1%)	244 (7,4%)
Joinville-le-Pont	1 029	106 (10,3%)	51 (4,9%)	56 (5,4%)
La Courneuve	2 188	408 (18,6%)	134 (6,1%)	274 (12,5%)
La Garenne-Colombes	770	135 (17,6%)	65 (8,5%)	70 (9,1%)
Le Kremlin-Bicêtre	566	94 (16,7%)	39 (6,8%)	56 (9,8%)
Le Plessis-Robinson	2 184	112 (5,1%)	43 (2,0%)	69 (3,2%)
Le Pré-Saint-Gervais	382	87 (22,7%)	36 (9,4%)	51 (13,3%)
Les Lilas	515	88 (17,1%)	33 (6,4%)	56 (10,8%)
Levallois-Perret	4 379	260 (5,9%)	121 (2,8%)	139 (3,2%)
L'Haj-les-Roses	780	146 (18,7%)	56 (7,1%)	90 (11,6%)
L'Île-Saint-Denis	240	60 (24,8%)	21 (8,9%)	38 (15,9%)

Commune	Parc VUL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Maisons-Alfort	1 813	318 (17,5%)	119 (6,6%)	199 (11,0%)
Malakoff	2 010	172 (8,6%)	68 (3,4%)	104 (5,2%)
Marnes-la-Coquette	34	6 (17,7%)	2 (5,9%)	4 (11,8%)
Meudon	1 345	167 (12,4%)	73 (5,4%)	94 (7,0%)
Montreuil	8 093	841 (10,4%)	316 (3,9%)	525 (6,5%)
Montrouge	1 655	149 (9,0%)	67 (4,1%)	82 (4,9%)
Nanterre	13 531	716 (5,3%)	305 (2,3%)	411 (3,0%)
Neuilly-sur-Seine	3 030	191 (6,3%)	100 (3,3%)	92 (3,0%)
Nogent-sur-Marne	695	104 (15,0%)	39 (5,7%)	65 (9,3%)
Noisy-le-Sec	2 255	330 (14,6%)	117 (5,2%)	213 (9,5%)
Pantin	2 548	412 (16,2%)	147 (5,8%)	264 (10,4%)
Paris	84 923	7 798 (9,2%)	3 215 (3,8%)	4 583 (5,4%)
Puteaux	5 462	206 (3,8%)	100 (1,8%)	105 (1,9%)
Romainville	1 176	233 (19,8%)	89 (7,6%)	144 (12,2%)
Rosny-sous-Bois	2 088	320 (15,3%)	119 (5,7%)	202 (9,7%)
Rueil-Malmaison	5 652	393 (7,0%)	163 (2,9%)	230 (4,1%)
Rungis	3 289	76 (2,3%)	25 (0,8%)	51 (1,5%)
Saint-Cloud	643	77 (12,0%)	36 (5,7%)	41 (6,3%)
Saint-Denis	10 586	801 (7,6%)	265 (2,5%)	536 (5,1%)
Saint-Mandé	455	55 (12,1%)	24 (5,2%)	31 (6,9%)
Saint-Maurice	352	43 (12,1%)	13 (3,7%)	29 (8,4%)
Saint-Ouen	3 933	344 (8,7%)	131 (3,3%)	213 (5,4%)
Sceaux	242	47 (19,5%)	23 (9,3%)	25 (10,2%)
Sèvres	468	75 (15,9%)	32 (6,9%)	42 (9,0%)
Suresnes	2 151	191 (8,9%)	79 (3,7%)	112 (5,2%)
Thiais	1 050	165 (15,7%)	55 (5,3%)	110 (10,5%)
Vanves	986	82 (8,4%)	37 (3,7%)	46 (4,6%)
Vaucresson	285	32 (11,3%)	13 (4,5%)	19 (6,8%)
Vélizy-Villacoublay	5 467	123 (2,2%)	64 (1,2%)	58 (1,1%)
Ville-d'Avray	129	32 (24,6%)	11 (8,8%)	20 (15,8%)
Villejuif	1 721	305 (17,7%)	134 (7,8%)	170 (9,9%)
Villeneuve-la-Garenne	1 443	142 (9,8%)	65 (4,5%)	76 (5,3%)
Vincennes	1 300	137 (10,6%)	55 (4,2%)	82 (6,3%)
Viroflay	606	65 (10,7%)	30 (5,0%)	35 (5,8%)
Vitry-sur-Seine	3 756	722 (19,2%)	269 (7,2%)	454 (12,1%)
TOTAL véhicules utilitaires légers dans la ZFE-m	279 978	27 464 (9,8%)	10 874 (3,9%)	16 590 (5,9%)
TOTAL véhicules utilitaires légers dans la Métropole	373 344	41 271 (11,1%)	16 174 (4,3%)	25 097 (6,7%)

Source : SDES 2020, traitement Apur

**LES POIDS LOURDS - PL -
IMMATRICULÉS DANS LA ZFE-M AU 1^{ER} JANVIER 2020**

Commune	Parc PL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Alfortville	71	46 (65,5%)	29 (41,4%)	17 (24,1%)
Antony	219	47 (21,5%)	30 (13,6%)	17 (7,9%)
Arcueil	165	113 (68,3%)	23 (14,2%)	89 (54,1%)
Asnières-sur-Seine	116	59 (50,8%)	40 (34,0%)	20 (16,8%)
Aubervilliers	590	158 (26,7%)	91 (15,5%)	66 (11,2%)
Bagneux	82	47 (56,7%)	32 (39,3%)	14 (17,4%)
Bagnole	54	36 (66,6%)	22 (41,3%)	14 (25,3%)
Bobigny	416	204 (49,2%)	98 (23,6%)	106 (25,5%)
Bois-Colombes	11	7 (63,6%)	3 (27,3%)	4 (36,4%)
Bondy	294	77 (26,2%)	54 (18,3%)	23 (7,9%)
Boulogne-Billancourt	208	51 (24,3%)	28 (13,5%)	23 (10,8%)
Bourg-la-Reine	29	24 (83,0%)	20 (68,8%)	4 (14,3%)
Cachan	14	10 (71,4%)	7 (50,0%)	3 (21,4%)
Champigny-sur-Marne	224	124 (55,4%)	73 (32,6%)	51 (22,7%)
Charenton-le-Pont	134	24 (18,0%)	19 (14,2%)	5 (3,7%)
Châtenay-Malabry	36	21 (57,9%)	14 (38,5%)	7 (19,4%)
Châtillon	26	12 (47,0%)	7 (27,4%)	5 (19,6%)
Chaville	0	0	0	0
Chevilly-Larue	101	28 (27,6%)	12 (11,8%)	16 (15,7%)
Choisy-le-Roi	59	32 (54,8%)	21 (35,7%)	11 (19,1%)
Clamart	68	32 (46,9%)	25 (36,5%)	7 (10,3%)
Clichy	73	38 (51,4%)	25 (33,6%)	13 (17,8%)
Colombes	116	38 (32,7%)	31 (26,7%)	7 (6,0%)
Courbevoie	309	68 (22,0%)	50 (16,1%)	18 (5,9%)
Créteil	453	152 (33,6%)	104 (23,0%)	48 (10,6%)
Drancy	236	117 (49,8%)	66 (27,8%)	52 (22,0%)
Fontenay-aux-Roses	14	8 (58,6%)	1 (10,2%)	7 (48,3%)
Fontenay-sous-Bois	107	58 (54,3%)	37 (34,1%)	22 (20,2%)
Fresnes	29	16 (54,9%)	14 (50,1%)	1 (4,7%)
Garches	5	2 (51,3%)	1 (21,9%)	1 (29,5%)
Gennevilliers	1 176	265 (22,5%)	137 (11,6%)	129 (10,9%)
Gentilly	20	10 (51,0%)	9 (46,1%)	1 (4,9%)
Issy-les-Moulineaux	40	15 (38,1%)	14 (35,6%)	1 (2,5%)
Ivry-sur-Seine	127	80 (63,2%)	58 (45,6%)	22 (17,7%)
Joinville-le-Pont	12	10 (83,8%)	7 (59,6%)	3 (24,3%)
La Courneuve	440	132 (30,0%)	71 (16,1%)	61 (13,9%)
La Garenne-Colombes	9	6 (66,7%)	6 (66,7%)	0
Le Kremlin-Bicêtre	7	4 (58,5%)	2 (30,8%)	2 (27,7%)
Le Plessis-Robinson	18	9 (53,1%)	5 (30,4%)	4 (22,7%)
Le Pré-Saint-Gervais	4	2 (66,3%)	1 (38,8%)	1 (27,5%)
Les Lilas	24	8 (34,0%)	6 (25,7%)	2 (8,3%)
Levallois-Perret	53	30 (56,4%)	21 (38,9%)	9 (17,5%)
L'Haj-les-Roses	40	13 (32,6%)	8 (19,8%)	5 (12,8%)
L'Île-Saint-Denis	27	15 (55,1%)	7 (25,9%)	8 (29,2%)

Commune	Parc PL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Maisons-Alfort	133	64 (48,6%)	49 (37,3%)	15 (11,3%)
Malakoff	16	12 (73,9%)	8 (52,9%)	3 (21,0%)
Marnes-la-Coquette	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)
Meudon	26	10 (39,1%)	7 (27,7%)	3 (11,4%)
Montreuil	2 249	207 (9,2%)	88 (3,9%)	119 (5,3%)
Montrouge	35	14 (38,8%)	9 (24,6%)	5 (14,2%)
Nanterre	3 848	477 (12,4%)	231 (6,0%)	246 (6,4%)
Neuilly-sur-Seine	193	74 (38,5%)	56 (29,2%)	18 (9,3%)
Nogent-sur-Marne	73	9 (12,9%)	4 (5,5%)	5 (7,4%)
Noisy-le-Sec	109	48 (43,9%)	21 (18,9%)	27 (25,0%)
Pantin	165	88 (53,5%)	63 (37,9%)	26 (15,6%)
Paris	5 160	1 987 (38,5%)	1 202 (23,3%)	785 (15,2%)
Puteaux	64	25 (39,6%)	12 (19,2%)	13 (20,4%)
Romainville	112	45 (39,8%)	31 (27,3%)	14 (12,5%)
Rosny-sous-Bois	100	46 (45,7%)	30 (30,4%)	15 (15,3%)
Rueil-Malmaison	728	149 (20,5%)	97 (13,3%)	52 (7,2%)
Rungis	475	115 (24,2%)	59 (12,4%)	56 (11,8%)
Saint-Cloud	12	6 (50,7%)	4 (34,2%)	2 (16,4%)
Saint-Denis	497	203 (40,8%)	128 (25,7%)	75 (15,1%)
Saint-Mandé	11	8 (71,6%)	6 (52,6%)	2 (19,0%)
Saint-Maurice	6	6 (100,0%)	6 (100,0%)	0
Saint-Ouen	87	31 (35,4%)	17 (19,8%)	14 (15,6%)
Sceaux	2	1 (50,0%)	1 (50,0%)	0
Sèvres	9	6 (67,2%)	4 (45,3%)	2 (21,9%)
Suresnes	306	137 (44,7%)	76 (24,9%)	61 (19,9%)
Thiais	89	27 (30,9%)	18 (20,2%)	10 (10,8%)
Vanves	17	4 (23,5%)	4 (23,5%)	0
Vaucresson	6	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0
Vélizy-Villacoublay	64	28 (43,4%)	25 (39,2%)	3 (4,2%)
Ville-d'Avray	6	5 (83,7%)	5 (83,7%)	0
Villejuif	61	40 (65,9%)	27 (43,8%)	13 (22,1%)
Villeneuve-la-Garenne	203	85 (42,1%)	42 (20,7%)	43 (21,4%)
Vincennes	20	17 (84,7%)	15 (74,6%)	2 (10,2%)
Viroflay	1	1 (100,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)
Vitry-sur-Seine	435	187 (42,9%)	116 (26,7%)	71 (16,3%)
TOTAL poids lourds dans la ZFE-m	21 575	6 416 (29,7%)	3 793 (17,6%)	2 623 (12,2%)
TOTAL poids lourds dans la Métropole	37 315	9 530 (25,5%)	5 545 (14,9%)	3 985 (10,7%)

Source : SDES 2020, traitement Apur

**LES BUS ET AUTOCARS
IMMATRICULÉS DANS LA ZFE-M AU 1^{ER} JANVIER 2020**

Commune	Parc de bus et autocars	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Alfortville	6	2 (33,3%)	2 (33,3%)	0
Antony	7	4 (57,1%)	0	4 (57,1%)
Arcueil	13	7 (55,1%)	4 (32,8%)	3 (22,3%)
Asnières-sur-Seine	5	3 (62,9%)	2 (44,3%)	1 (18,6%)
Aubervilliers	14	7 (53,6%)	5 (39,1%)	2 (14,5%)
Bagneux	-	-	0	0
Bagnolet	-	-	0	0
Bobigny	15	13 (86,7%)	13 (86,7%)	0
Bois-Colombes	3	2 (66,7%)	0	2 (66,7%)
Bondy	17	7 (39,8%)	4 (21,7%)	3 (18,1%)
Boulogne-Billancourt	22	5 (21,3%)	3 (12,1%)	2 (9,3%)
Bourg-la-Reine	-	-	0	0
Cachan	4	1 (25,0%)	0 (0,0%)	1 (25,0%)
Champigny-sur-Marne	11	6 (54,5%)	4 (36,4%)	2 (18,2%)
Charenton-le-Pont	10	3 (27,3%)	2 (16,8%)	1 (10,5%)
Châtenay-Malabry	2	1 (50,0%)	1 (50,0%)	0
Châtillon	2	2 (100,0%)	0	0
Chaville	-	-	0	0
Chevilly-Larue	-	-	0	0
Choisy-le-Roi	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	0
Clamart	3	-	0 (0,0%)	0
Clichy	8	4 (50,0%)	2 (25,0%)	2 (25,0%)
Colombes	3	-	0 (0,0%)	0
Courbevoie	16	2 (12,5%)	2 (12,5%)	0
Créteil	59	8 (13,6%)	5 (8,5%)	3 (5,1%)
Drancy	23	15 (65,2%)	10 (43,5%)	5 (21,7%)
Fontenay-aux-Roses	3	2 (66,7%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)
Fontenay-sous-Bois	4	2 (50,0%)	1 (25,0%)	1 (25,0%)
Fresnes	48	12 (24,8%)	9 (18,6%)	3 (6,2%)
Garches	5	3 (60,0%)	2 (40,0%)	1 (20,0%)
Gennevilliers	72	16 (22,6%)	9 (13,0%)	7 (9,7%)
Gentilly	9	3 (33,1%)	2 (22,3%)	1 (10,8%)
Issy-les-Moulineaux	5 115	143 (2,8%)	52 (1,0%)	92 (1,8%)
Ivry-sur-Seine	11	3 (27,3%)	1 (9,1%)	2 (18,2%)
Joinville-le-Pont	2	2 (100,0%)	0	0
La Courneuve	2	-	0	0
La Garenne-Colombes	-	-	0	0
Le Kremlin-Bicêtre	1	-	0 (0,0%)	0
Le Plessis-Robinson	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	0
Le Pré-Saint-Gervais	1	1 (100,0%)	0	0
Les Lilas	-	-	0	0
Levallois-Perret	13	10 (76,9%)	7 (53,7%)	3 (23,1%)
L'Haj-les-Roses	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	0
L'Île-Saint-Denis	-	-	0	0

Commune	Parc de bus et autocars	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Maisons-Alfort	5	3 (60,2%)	2 (40,1%)	1 (20,2%)
Malakoff	3	2 (66,7%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)
Marnes-la-Coquette	-	-	0	0
Meudon	-	-	0	0
Montreuil	17	6 (35,3%)	4 (23,6%)	2 (11,7%)
Montrouge	5	1 (27,9%)	1 (20,1%)	0 (7,7%)
Nanterre	729	105 (14,4%)	48 (6,6%)	57 (7,8%)
Neuilly-sur-Seine	8	4 (49,8%)	1 (12,2%)	3 (37,6%)
Nogent-sur-Marne	-	-	0	0
Noisy-le-Sec	9	6 (65,2%)	0	2 (18,7%)
Pantin	3	3 (100,0%)	0	2 (66,7%)
Paris	6 590	1 099 (16,7%)	636 (9,6%)	463 (7,0%)
Puteaux	11	8 (73,7%)	5 (44,1%)	3 (29,7%)
Romainville	36	11 (30,5%)	3 (7,2%)	8 (23,3%)
Rosny-sous-Bois	11	3 (27,3%)	3 (27,3%)	0
Rueil-Malmaison	20	2 (10,1%)	0 (0,0%)	2 (10,1%)
Rungis	-	-	0	0
Saint-Cloud	3	1 (33,3%)	1 (33,3%)	0
Saint-Denis	133	64 (48,1%)	39 (29,3%)	25 (18,8%)
Saint-Mandé	1	-	0	0
Saint-Maurice	2	2 (100,0%)	0	1 (50,0%)
Saint-Ouen	11	1 (9,1%)	1 (9,1%)	0
Sceaux	1	1 (100,0%)	0	1 (100,0%)
Sèvres	4	1 (25,0%)	0 (0,0%)	1 (25,0%)
Suresnes	8	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0
Thiais	8	4 (49,9%)	4 (49,9%)	0
Vanves	2	1 (50,0%)	0 (0,0%)	1 (50,0%)
Vaucresson	18	-	0	0
Vélizy-Villacoublay	22	4 (18,2%)	2 (9,1%)	2 (9,1%)
Ville-d'Avray	-	-	0	0
Villejuif	3	1 (33,3%)	0 (0,0%)	1 (33,3%)
Villeneuve-la-Garenne	11	9 (81,8%)	0	1 (9,1%)
Vincennes	2	-	0 (0,0%)	0
Viroflay	-	-	0	0
Vitry-sur-Seine	70	34 (47,7%)	10 (14,2%)	24 (33,6%)
TOTAL bus et autocars dans la ZFE-m	13 283	1 668 (12,6%)	926 (7,0%)	743 (5,6%)
TOTAL bus et autocars dans la Métropole	14 381	1 991 (13,8%)	1 060 (7,4%)	930 (6,5%)

Source : SDDES 2020, traitement Apur

LES 2 ROUES MOTORISÉS DANS LA ZFE-m, (PARC IMMATRICULÉ)

Commune	Crit'Air 4 et non classés
Alfortville	8,2%
Antony	7,2%
Arcueil	9,4%
Asnières-sur-Seine	6,8%
Aubervilliers	10,8%
Bagneux	8,6%
Bagnolet	9,2%
Bobigny	13,9%
Bois-Colombes	6,4%
Bondy	11,0%
Boulogne-Billancourt	7,0%
Bourg-la-Reine	7,3%
Cachan	7,7%
Champigny-sur-Marne	9,0%
Charenton-le-Pont	6,2%
Châtenay-Malabry	7,5%
Châtillon	6,5%
Chaville	7,2%
Chevilly-Larue	10,1%
Choisy-le-Roi	6,6%
Clamart	8,1%
Clichy	8,7%
Colombes	7,9%
Courbevoie	7,3%
Créteil	10,6%
Drancy	10,3%
Fontenay-aux-Roses	7,6%
Fontenay-sous-Bois	8,8%
Fresnes	7,3%
Garches	7,0%
Gennevilliers	8,3%
Gentilly	8,2%
Issy-les-Moulineaux	6,3%
Ivry-sur-Seine	9,0%
Joinville-le-Pont	5,8%
La Courneuve	12,5%
La Garenne-Colombes	6,3%
Le Kremlin-Bicêtre	7,1%
Le Plessis-Robinson	6,7%
Le Pré-Saint-Gervais	8,7%
Les Lilas	8,3%
Levallois-Perret	6,6%
L'Haÿ-les-Roses	5,8%

Commune	Crit'Air 4 et non classés
L'Île-Saint-Denis	9,8%
Maisons-Alfort	8,0%
Malakoff	9,4%
Marnes-la-Coquette	10,1%
Meudon	6,7%
Montreuil	8,6%
Montrouge	7,5%
Nanterre	6,0%
Neuilly-sur-Seine	6,7%
Nogent-sur-Marne	7,3%
Noisy-le-Sec	9,6%
Pantin	8,8%
Paris	7,4%
Puteaux	6,5%
Romainville	9,6%
Rosny-sous-Bois	11,9%
Rueil-Malmaison	6,8%
Rungis	7,1%
Saint-Cloud	5,9%
Saint-Denis	8,7%
Saint-Mandé	7,6%
Saint-Maurice	7,4%
Saint-Ouen	7,1%
Sceaux	6,3%
Sèvres	7,8%
Suresnes	6,3%
Thiais	7,9%
Vanves	8,2%
Vaucresson	6,1%
Vélizy-Villacoublay	8,5%
Ville-d'Avray	5,9%
Villejuif	8,9%
Villeneuve-la-Garenne	10,7%
Vincennes	7,1%
Viroflay	6,8%
Vitry-sur-Seine	8,7%
TOTAL 2 roues motorisés dans la ZFE-m	24 000 8%

Source : SDES, avril 2018 – traitement Apur 2020

Les véhicules du parc immatriculé au 1^{er} janvier 2020 dans les communes hors du périmètre intra A86 à l'étude

LES VÉHICULES PARTICULIERS - VP*

Commune	Parc VP	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Boissy-Saint-Léger	6 846	976 (14,3%)	367 (5,4%)	609 (8,9%)
Le Bourget	5 976	927 (15,5%)	293 (4,9%)	634 (10,6%)
Le Raincy	6 665	750 (11,2%)	334 (5,0%)	416 (6,2%)
Les Pavillons-sous-Bois	9 880	1 456 (14,7%)	520 (5,3%)	937 (9,5%)
Neuilly-Plaisance	9 119	1 120 (12,3%)	467 (5,1%)	652 (7,2%)
Stains	11 036	2 512 (22,8%)	780 (7,1%)	1 732 (15,7%)
Villemomble	12 440	1 764 (14,2%)	706 (5,7%)	1 057 (8,5%)
Villeneuve-Saint-Georges	11 284	2 545 (22,6%)	893 (7,9%)	1 652 (14,6%)

LES POIDS LOURDS - PL*

Commune	Parc PL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Boissy-Saint-Léger	40	17 (41,1%)	10 (23,8%)	7 (17,3%)
Le Bourget	58	20 (34,1%)	13 (21,9%)	7 (12,1%)
Le Raincy	19	12 (64,7%)	6 (32,9%)	6 (31,8%)
Les Pavillons-sous-Bois	205	40 (19,4%)	21 (10,1%)	19 (9,3%)
Neuilly-Plaisance	52	33 (63,5%)	20 (38,6%)	13 (25,0%)
Stains	103	32 (31,7%)	20 (19,6%)	12 (12,0%)
Villemomble	51	24 (48,2%)	16 (32,2%)	8 (16,1%)
Villeneuve-Saint-Georges	81	41 (50,4%)	34 (41,7%)	7 (8,6%)

LES VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS - VUL*

Commune	Parc VUL	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Boissy-Saint-Léger	1 467	124 (8,4%)	54 (3,7%)	69 (4,7%)
Le Bourget	1 565	163 (10,4%)	48 (3,1%)	115 (7,3%)
Le Raincy	568	94 (16,6%)	47 (8,3%)	47 (8,3%)
Les Pavillons-sous-Bois	1 394	237 (17,0%)	98 (7,1%)	139 (10,0%)
Neuilly-Plaisance	1 274	177 (13,9%)	89 (7,0%)	88 (6,9%)
Stains	1 746	328 (18,8%)	119 (6,8%)	209 (12,0%)
Villemomble	939	217 (23,1%)	90 (9,6%)	126 (13,4%)
Villeneuve-Saint-Georges	1 633	397 (24,3%)	124 (7,6%)	273 (16,7%)

LES BUS ET AUTOCARS*

Commune	Parc bus et autocars (hors RATP)	Crit'Air 4, 5 et non classés	Crit'Air 5 et non classés	Crit'Air 4
Boissy-Saint-Léger	-	-	-	-
Le Bourget	2	2 (100,0%)	0	1 (62,1%)
Le Raincy	7	6 (85,7%)	0	0
Les Pavillons-sous-Bois	4	3 (75,0%)	1 (25,0%)	2 (50,0%)
Neuilly-Plaisance	3	2 (66,7%)	0	1 (33,3%)
Stains	8	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0
Villemomble	4	1 (25,0%)	0 (0,0%)	1 (25,0%)
Villeneuve-Saint-Georges	106	26 (24,2%)	10 (9,5%)	16 (14,7%)

Source : SDES 2020, traitement Apur

*: Les véhicules particuliers, les poids lourds, les VUL et les bus et autocars (hors RATP) comptabilisés dans l'étude concernent tous ceux immatriculés au 1^{er} janvier 2020 redressés par les contrôles techniques. L'exploitation du fichier du SDES permet de connaître les véhicules immatriculés à jour sur leur contrôle technique et en état de circuler. Il s'agit d'une estimation haute des véhicules potentiellement impactés, tous n'étant pas concernés. Certains véhicules peuvent être concernés par une dérogation (cf. projet d'arrêt). On note des effets de siège importants à Issy-les-Moulineaux (siège du groupe Transdev) et à Nanterre (autocars Delion, Savac...).

LES 2 ROUES MOTORISÉS**

Commune	Crit'Air 4 et non classés
Boissy-Saint-Léger	9,3%
Le Bourget	6,7%
Le Raincy	9,0%
Neuilly-Plaisance	9,6%
Pavillon-sous-Bois	7,6%
Stains	9,9%
Villemomble	8,7%
Villeneuve-St-Georges	19,6%

Source : SDES, avril 2018 – traitement Apur 2020

** : Les deux-roues motorisés comptabilisés dans l'étude concernent tous ceux immatriculés entre le 01/04/2003 et 01/04/2018. L'exploitation du fichier du SDES permet de connaître les véhicules immatriculés. Il s'agit d'une estimation haute des véhicules potentiellement impactés, tous n'étant pas concernés. Ces véhicules ne font pas l'objet d'un contrôle technique. À la demande du SDES, il n'est pas possible de diffuser les données à la commune. Seuls des ordres de grandeur du nombre de deux-roues motorisés sont disponibles à l'échelle de la ZFE-m.

Annexe 2 – Les enseignements de l'enquête par vidéosurveillance des plaques d'immatriculation

En 2018, afin d'estimer le nombre et le type de véhicules qui circulent dans la ZFE-m, une « enquête plaques » a été réalisée. Douze caméras ont été placées au sein du périmètre de l'A86 sur des autoroutes, sur une nationale, sur des départementales et sur des voies de desserte locales afin d'avoir une représentation du trafic réel sur les différents types de réseaux routiers (magistral, majeur et local). Elles ont fonctionné pendant deux semaines pour relever le numéro des plaques d'immatriculation et le passage des véhicules. Ces plaques ont ensuite été analysées par le Ministère de l'Intérieur qui a pu donner les caractéristiques des véhicules à partir des cartes grises. Le classement Crit'Air est obtenu grâce à la date de première immatriculation, la carburant et la catégorie du véhicule (VP, VUL, PL...). Pour chaque véhicule qui est passé devant les caméras et dont la correspondance avec la carte grise a pu être réalisée, l'enquête a déterminé son ori-

gine (sa commune d'immatriculation), son classement Crit'Air et le nombre de fois qu'il a circulé dans la ZFE-m. Au total, 1,6 million de véhicules ont été enregistrés et ont généré 7 millions de passages.

Cette enquête présente de nombreux intérêts. C'est elle qui permet de modéliser le trafic et la composition du parc de véhicules qui roulera dans le périmètre de l'intra A86 en 2021, utiles au calcul des impacts des futures étapes de la ZFE-m sur la qualité de l'air, la santé, les transports en commun et la circulation routière.

D'un point de vue de l'impact social et économique, elle éclaire sur l'origine des véhicules qui roulent dans la ZFE-m, déterminée à partir de la commune d'immatriculation. Elle fait le lien avec le parc immatriculé et jauge le nombre de véhicules susceptibles d'être impactés. Le relevé du nombre de passages des

véhicules renseigne sur la fréquence à laquelle roulent les véhicules, suivant la catégorie des véhicules et suivant leur commune d'immatriculation. À travers ces résultats se dessine le portrait des mobilités des Franciliens motorisés.

Afin de mesurer l'évolution du trafic et la composition du parc de véhicules, cette enquête sera renouvelée régulièrement.

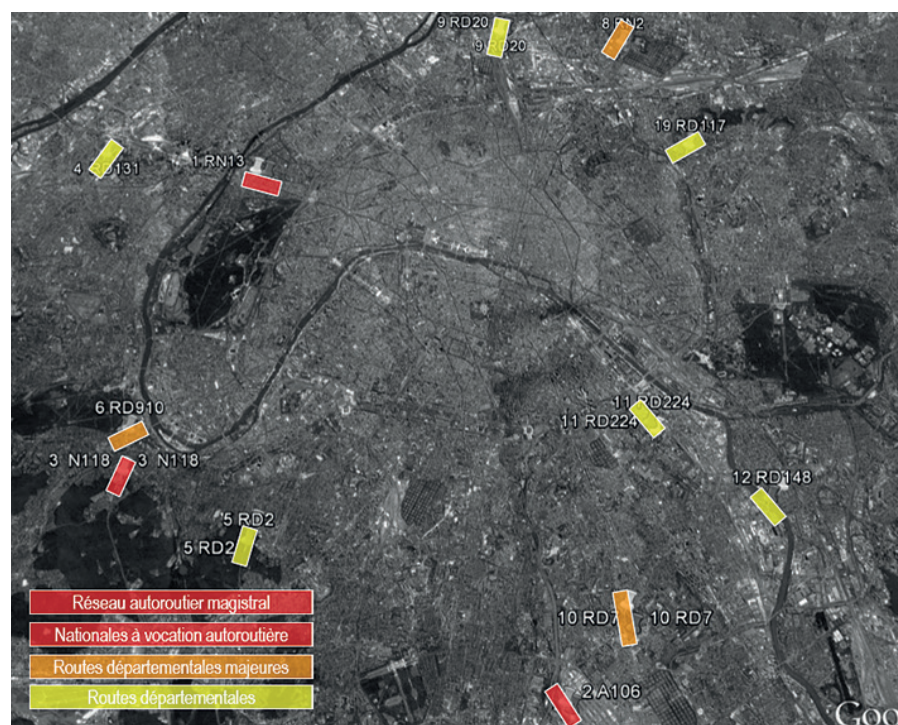
Les véhicules qui se rendent dans le périmètre de l'intra A86 viennent pour la grande majorité d'Île-de-France et des communes de la ZFE-m. Parmi le 1,6 million de plaques enquêtées, 1,2 million est immatriculé en Île-de-France, soit 18 % du parc immatriculé francilien qui a été observé.

Ce 1,2 million de véhicules franciliens a généré 6 millions de passages. **La plupart des véhicules franciliens qui roulent dans la ZFE-m y sont immatriculés.** 61 % des véhicules franciliens enquêtés sont immatriculés dans les 79 communes du périmètre intra A86. Ces véhicules immatriculés dans la ZFE-m roulent plus : en moyenne, chaque véhicule (toute catégorie confondue) est passé cinq fois devant les caméras, alors que les véhicules franciliens immatriculés dans les communes en dehors de l'A86 y ont été observés quatre fois.

89 % des véhicules franciliens qui circulent dans la ZFE-m sont classés Crit'Air 1, 2 ou 3, ou « propre » (électrique, hybride rechargeable, GNV, hydrogène) et ne sont pas concernés par la prochaine étape de la ZFE-m.

Plus les véhicules sont récents (Crit'Air 1, 2 ou propre), plus ils roulent souvent. Ces véhicules représentent 65 % du parc francilien qui roule dans la ZFE-m et y vient en moyenne cinq fois. Ceux immatriculés dans la ZFE-m roulent plus avec une moyenne de six passages. Le parc de véhicules immatriculés dans la ZFE-m et qui y cir-

IMPLANTATION DES CAMÉRAS DE L'ENQUÊTE



cule est moins polluant que le parc de véhicules franciliens immatriculés hors ZFE-m qui se rend dans le périmètre intra A86. 67 % des véhicules immatriculés dans la ZFE-m sont Crit’Air 1, 2 ou propre alors qu’ils représentent 61 %

parmi les véhicules immatriculés hors ZFE-m en Île-de-France.

Les véhicules concernés par l’étape 2 immatriculés en Île-de-France roulent moins (cinq passages en

moyenne par véhicule immatriculé dans la ZFE-m, trois passages pour ceux immatriculés hors ZFE-m) et **ne représentent que 11 % des véhicules franciliens enquêtés qui circulent dans le périmètre intra A86 en 2018.**

L’impact de l’étape 2 sur les véhicules franciliens qui roulent dans le périmètre intra A86 est donc relativement faible avec environ 10 % de Crit’Air 4, 5 et non classés parmi les véhicules qui proviennent de la ZFE-m et 13 % parmi ceux qui proviennent des communes franciliennes au-delà de l’A86, soit un total de 137 000 véhicules, toute catégorie confondue. Ce nombre de véhicules a diminué depuis 2018 avec le renouvellement naturel du parc, le renforcement des règles lors du contrôle technique et les restrictions de circulation liées aux ZFE-m, qui accélèrent la sortie des véhicules anciens.

Cette enquête révèle que même si la ZFE-m s’applique à tous les véhicules qui se rendent dans le périmètre, peu importe leur commune d’immatriculation, elle concerne davantage les véhicules immatriculés dans les communes délimitées par l’A86. Ce sont eux qui y circulent le plus et avec une fréquence plus élevée.

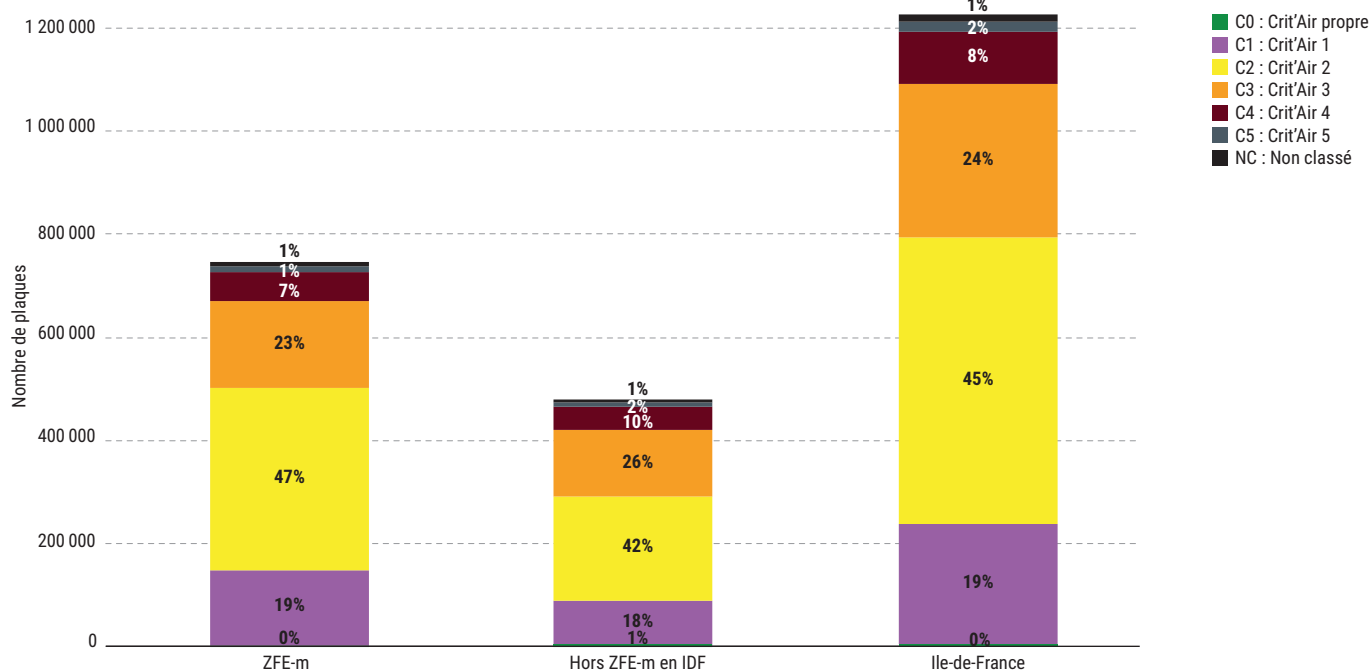
Avertissement :

L’enquête plaques n’a pas pu catégoriser l’ensemble du trafic de poids lourds et deux-roues motorisés qui sont passés devant les caméras. Le relevé des plaques est plus complexe pour ces deux catégories de véhicules. Seules des caméras photographiant l’arrière des motos peut relever leur plaque car ces véhicules n’en ont pas à l’avant. Le trafic des deux-roues motorisés est fortement sous-estimé. Pour les poids lourds, la difficulté vient en particulier des véhicules avec remorque ou semi-remorque. Le véhicule tracteur et sa remorque n’ont pas le même numéro d’immatriculation. Les caméras relevant les plaques par l’arrière identifient celles de la remorque ou de la semi-remorque mais ne peuvent pas observer celle du camion à l’avant. L’ensemble des poids lourds constitués de camions et de remorques ou semi-remorques n’a pas pu obtenir le

classement Crit’Air lorsque le relevé des plaques a été effectué par l’arrière. L’enquête est en revanche fiable pour la composition interne de chaque catégorie (Crit’Air des camions, Crit’Air des VUL, Crit’Air des VP, Crit’Air des 2RM) puisque basée sur les cartes grises. C’est la répartition globale du trafic qui est biaisée.

Aussi, la commune d’immatriculation issue des cartes grises présente des incertitudes liées à la pluralité des appellations et des codes postaux. La commune d’immatriculation est renseignée par un libellé (son nom) et par un code postal. Il peut exister des incohérences entre ces deux informations, notamment lorsque le véhicule est immatriculé à une boîte postale. Un travail spécifique sur les communes franciliennes a été réalisé afin d’indiquer les plaques où l’on observe ces incohérences. Le libellé de la commune a été choisi comme référence plutôt que le code postal.

OÙ SONT IMMATRICULÉS LES VÉHICULES FRANCILIENS QUI VIENNENT DANS LA ZFE-m ?



Source : Enquête plaques 2018, Métropole du Grand Paris, traitement Apur

Annexe 3 – Méthodologie utilisée pour l'étude de trafic sur la ZFE-m intra-A86

Méthodologie suivie

La méthodologie utilisée par la DRIEA/SCEP repose sur le modèle de déplacement régional multimodal MODUS développé en interne et adapté pour distinguer les flux routiers autorisés et interdits dans la ZFE-m. En italique figurent les hypothèses nécessaires à cette adaptation qui sont décrites plus en détail dans le paragraphe suivant.

Étape 1: scinder les déplacements routiers en deux catégories

La première étape consiste à distinguer trois catégories de flux routier à partir de la matrice des déplacements initiaux (i.e. la matrice routière actuelle en heure de pointe représentant les flux origine-destination entre environ 1 300 zones géographiques couvrant le territoire régional, cette matrice étant établie à partir de données de recensement de population et d'emplois par zone et d'une enquête ménages-déplacements): les déplacements inchangés, les déplacements impactés par la ZFE-m et les déplacements interdits par la ZFE-m. Pour cela, quatre opérations sont nécessaires :

- sélectionner tous les déplacements routiers qui ont un itinéraire passant dans la ZFE-m (déplacements internes, en échange ou en transit): ces déplacements sont dits « touchés ». Les déplacements extérieurs à la ZFE-m sont comptabilisés dans la matrice « déplacements inchangés »; *Étape A dans figure 1*
- sélectionner, parmi les déplacements touchés, ceux qui sont effectués avec un véhicule interdit dans la ZFE: ces déplacements sont dits « interdits ». Ils dépendent du niveau d'interdiction du scénario et des hypothèses de composition de la flotte. Les véhicules tou-

chés mais autorisés dans la ZFE-m sont ajoutés à la matrice « déplacements inchangés »; *Étape B dans figure 1.*

- sélectionner, parmi les déplacements interdits, ceux qui ne sont qu'en transit dans la ZFE: ces déplacements sont dits « impactés », ils vont subir un changement d'itinéraire. *Étape C dans figure 1*
- sélectionner, parmi les déplacements restants dénommés IEA (internes, émis ou attirés vis-à-vis de la ZFE), ceux qui vont finalement s'effectuer avec un véhicule autorisé du fait d'un renouvellement de véhicule. Ils dépendent d'une hypothèse faite sur le pourcentage de renouvellement du parc. Ces déplacements sont ajoutés à la matrice « déplacements inchangés ». Les déplacements restants définitifs sont les déplacements qui ne s'effectueront plus en véhicule particulier, mais avec un autre mode de transport. *Étape D dans figure 1*

Étape 2: calculer les reports modaux (cas des flux voyageurs uniquement)

Au-delà des reports modaux induits par la ZFE-m dans l'étape 1 du fait de l'interdiction de circuler avec un véhicule polluant, pour le reste des déplacements, des reports modaux supplémentaires, soit de la route vers les TC, soit l'inverse, peuvent se produire du fait des changements d'itinéraires ou des baisses de trafic induits par la ZFE-m. Les matrices de déplacements inchangés et de déplacements impactés sont affectées sur le réseau routier en interdisant l'accès au périmètre de la ZFE-m pour les déplacements impactés. Les temps de parcours moyens par zone origine et destination du modèle et pour chacune des deux catégories de flux sont ensuite calculés. La mise

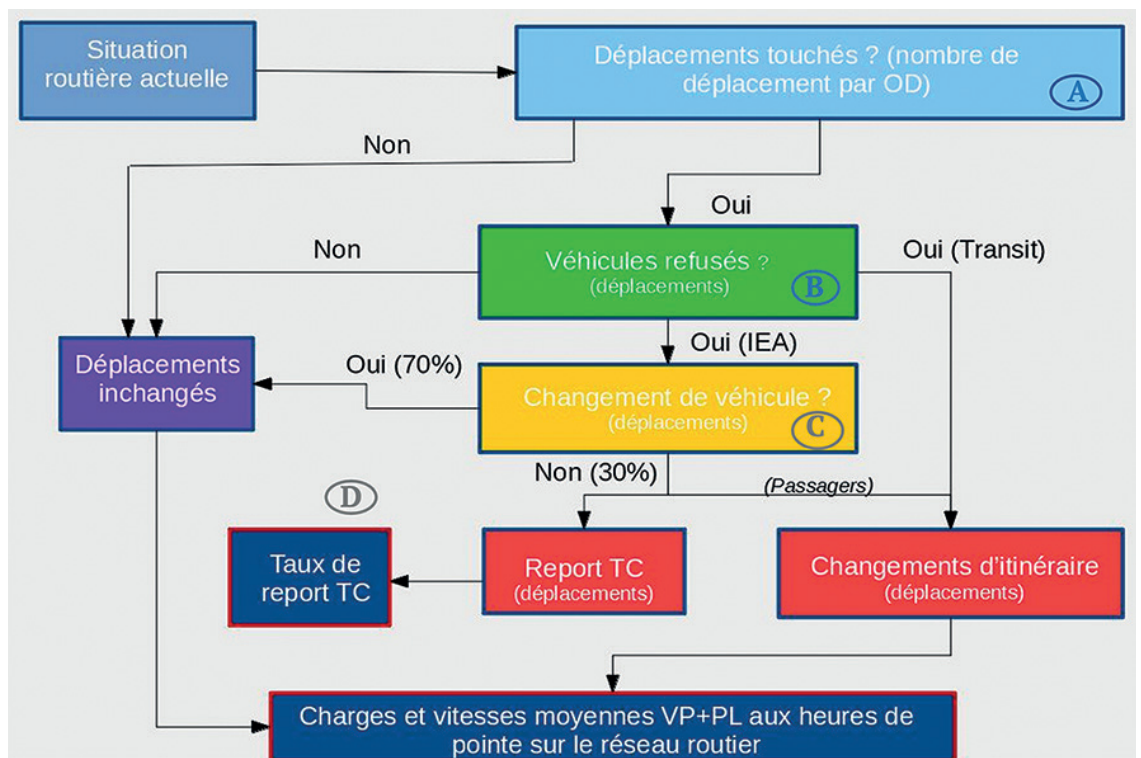
en regard de ces temps par rapport aux temps de parcours sur le réseau de transport en commun et aux temps de parcours routiers initiaux permet d'obtenir les volumes de reports sur les TC induits par la ZFE-m via le module de choix modal de MODUS, puisque le critère du temps passé en déplacement conditionne en grande partie le choix du mode de transport utilisé. On obtient ainsi une nouvelle matrice de déplacements impactés et une nouvelle matrice de déplacements inchangés.

Étape 3:

calculer les reports d'itinéraires

Les nouvelles matrices de déplacements inchangés et de déplacements impactés à l'issue du choix modal sont à nouveau affectées sur le réseau routier en interdisant l'accès au périmètre de la ZFE-m pour les déplacements impactés. Cette dernière affectation permet d'analyser l'impact final de la ZFE-m sur le trafic routier et notamment d'identifier les problèmes potentiels induits par les changements d'itinéraires.

FIGURE 1 – SCHÉMA DE LA MÉTHODOLOGIE RETENUE POUR L'ÉTUDE ZFE



Hypothèses

Matrice des déplacements routiers initiaux

Le modèle de trafic retenu ne permet de distinguer que deux types de flux : le flux voyageurs et le flux marchandises. Afin de rattacher ces flux aux catégories de véhicules utilisées dans les modèles d'émissions, il a été supposé que le flux voyageurs était constitué des voitures particulières, des deux-roues motorisés et des véhicules utilitaires légers.

Le flux marchandises est constitué des poids lourds, bus et autocars.

Les impacts des scénarios de ZFE-m ont été étudiés à l'horizon 2021. Des données de population et emploi 2018 et 2025 ont été utilisées pour créer un jeu d'hypothèse 2021 pour les flux voyageurs. La matrice des flux marchandises n'a pas été réestimée.

Composition de la flotte

Deux hypothèses de composition du parc automobile projeté en 2021 ont été

retenues. Elles prennent notamment en compte l'enquête plaque de la Métropole du Grand Paris réalisée en 2018.

Nous avons ainsi :

- pour les déplacements n'ayant ni leur origine, ni leur destination dans Paris : un parc régional hors Paris (4,42 % du parc de véhicules correspond à un véhicule Crit'Air 4 et plus y compris NC)
- pour les déplacements en lien avec Paris : un parc parisien (4,45 % du parc de véhicules correspond à un véhicule Crit'Air 4 et plus y compris NC).

Pourcentage de renouvellement du parc

Pour le flux voyageurs, deux hypothèses de pourcentage de renouvellement des véhicules interdits dans la ZFE-m ont été utilisées :

- pour les mouvements n'ayant ni leur origine ni leur destination dans la ZFE, aucun renouvellement de véhicule ;
- pour les mouvements en lien avec la ZFE, 70 % des usagers utilisant un véhicule interdit le changent pour un véhicule autorisé.

Pour le flux marchandises/bus, il a été supposé que le renouvellement du parc se faisait à hauteur de 100 %. Autrement dit, tous les poids lourds, bus et autocars initialement refusés dans la ZFE-m sont renouvelés. Cela revient à supposer que la totalité du flux marchandises/bus peut continuer à circuler dans la ZFE-m (i.e. tous les déplacements sont inchangés).

Limites de l'étude

Limites liées au caractère statique du modèle de trafic

Le modèle d'affectation des matrices

sur le réseau routier utilisé dans MODUS est statique : il travaille sur des volumes agrégés de demande de déplacement sur une heure de pointe sans prendre en compte les phénomènes de propagation de la congestion dans le flux, en cas de dépassement de la capacité de certains tronçons du réseau routier. La représentation de la dureté et des longueurs de congestion est donc approximative. Ceci est une limite dans la chaîne de couplage entre le modèle de trafic et le modèle d'estimation de la qualité de l'air élaborée avec AirParif car les congestions sont responsables d'une partie non négligeable des émissions de polluants.

Limites liées au manque de bases de données

- le modèle ne permet pas d'obtenir des résultats pour chaque heure de la journée ou pour les week-ends, résultats pourtant utiles pour estimer la qualité de l'air ;
- le modèle ne permet pas d'identifier les mouvements spécifiques des véhicules utilitaires légers ou des deux-roues motorisés : il les considère semblables à ceux des voitures particulières.

Limites liées à la méthodologie

- il est supposé que la ZFE-m n'induit pas de renoncement ou de redistribution spatiale des déplacements. Or, ces changements de comportements pourraient être entraînés par une modification de la localisation des pôles générateurs/attracteurs de trafic du fait de la mesure ;
- il est supposé un respect total de la mesure d'interdiction de circuler ce qui revient à ne considérer ni les dérogations, ni les fraudes.

Annexe 4 – Bibliographie ORS

- Pascal M, de Crouy Chanel P, Wagner V, Corso M, Tillier C, Bentayeb M, et al. The mortality impacts of fine particles in France. *The Science of the total environment*. 2016 ; 571 : 416 – 25.
- Ademe. Zones à faibles émissions à travers l'Europe. Déploiement, retours d'expériences, évaluation d'impacts et efficacité du système. Mise à jour 2018 de l'état de l'art. Paris (France) : Ademe ; 2019 p. 136 p.
- Host S. Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions métropolitaine. Évaluation quantitative d'impact sanitaire de trois scénarios [Internet]. Paris : ORS Île-de-France ; 2019 p. 16. Available from : <https://www.ors-idf.org/>
- Blanchard M, Host S, Medina S. Guide pour la réalisation d'une évaluation quantitative des impacts sur la santé (EQIS). EQIS d'une intervention. *Santé publique France* ; 2019 p. 104.
- OMS. Health risk assessment of air pollution. General principles. *OMS Europe* ; 2016 p. 30 p.
- Host S, Honoré C, Joly F, Saunal A, Le Tertre A, Medina S. Implementation of various hypothetical low emission zone scenarios in Greater Paris : Assessment of fine-scale reduction in exposure and expected health benefits. *Environmental Research*. 2020 ; 185 : 109405.
- Faber T, Kumar A, Mackenbach JP, Millett C, Basu S, Sheikh A, et al. Effect of tobacco control policies on perinatal and child health : a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*. 2017 ; 2 : e420 – 37.
- Haut Conseil de la Santé Publique. Indicateurs de suivi de l'évolution des inégalités sociales de santé dans les systèmes d'information en santé. Paris : La Documentation Française, Collection avis et rapports. 2013.
- Rey G, Jouglé E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 - 2001 : variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC public health*. 2009 ; 9:33.
- Deguen S, Zmirou-Navier D. Social inequalities resulting from health risks related to ambient air quality - A European review. *European journal of public health*. 2010 ; 20:27 – 35.
- Delmas MC, Guignon N, Leynaert B, Moisy M, Marguet C, Fuhrman C. [Increase in asthma prevalence among young children in France]. *Revue des maladies respiratoires*. 2017 ; 34 : 525 – 34.
- Rojas-Rueda D, de Nazelle A, Teixido O, Nieuwenhuijsen MJ. Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area : a health impact assessment study. *Environment international*. 2012 ; 49 : 100 – 9.
- Host S. Chauffage au bois et santé en Île-de-France [Internet]. Paris : ORS Île-de-France ; 2018 p. 16. Available from : <https://www.ors-idf.org/nos-travaux/publications/chauffage-au-bois-et-sante-en-ile-de-france.html>

Synthèse des études sur les impacts sanitaires, sociaux et économiques

ZFE-MOBILITÉ DANS LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

Avec un bilan de 6 600 décès prématurés et 400 000 personnes qui respirent toujours un air très pollué sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, l'amélioration de la qualité de l'air demeure un enjeu sanitaire de prime importance. Le trafic routier, à l'origine de 51 % des NO_x, de 23 % des PM_{2,5} et de 24 % des PM₁₀ dans la Métropole, constitue l'une des principales sources de pollution de l'air. Face à ce constat, la Ville de Paris, puis la Métropole du Grand Paris, ont choisi de mettre en place une zone à faible émission - mobilité (ZFE-m). Dans le cadre de l'appel à projet « Villes respirables en 5 ans », la Métropole du Grand Paris s'est engagée à réaliser des études pour la mise en œuvre d'une zone à faibles émissions à l'échelle métropolitaine afin de diminuer les effets du trafic routier sur la pollution de l'air. L'Apur accompagne et coordonne, auprès de la Métropole, les études des impacts sociaux et économiques de cette ZFE-m qui s'organisent en quatre cahiers, auxquelles participent Airparif, la DRIEA, Île-de-France Mobilités et l'ORS pour évaluer respectivement les effets sur la qualité de l'air, le trafic routier, les transports en commun et les bénéfices attendus sur la santé.

Ce cahier synthétise et assemble l'ensemble des études d'impacts de la prochaine étape, prévue pour mi 2021, qui restreint les véhicules jusqu'au niveau Crit'Air 4 dans le périmètre délimité par l'autoroute A86 (A86 exclue). Il récapitule aussi les dispositifs d'accompagnement qui existent pour renouveler les véhicules en faveur de mobilités plus propres et préparer les étapes ultérieures. La mise en place progressive des restrictions de circulation laisse du temps aux individus et acteurs économiques pour s'adapter et profiter des apprentissages et expérimentations en place depuis la crise sanitaire.

L'Apur, Atelier parisien d'urbanisme, est une association loi 1901 qui réunit autour de ses membres fondateurs, la Ville de Paris et l'État, les acteurs de la Métropole du Grand Paris. Ses partenaires sont :

